Loi sur les espèces en péril
Série des plans de gestion

Plan de gestion du chevalier de rivière (*Moxostoma carinatum*) au Canada

Chevalier de rivière

2018

Fisheries and Oceans Canada
Pêches et Océans Canada
Canada

La série des plans de gestion de la *Loi sur les espèces en péril*

Qu'est-ce que la *Loi sur les espèces en péril* (LEP)?

La LEP est la loi que le gouvernement fédéral a promulguée à titre de contribution majeure à l'effort commun déployé à l'échelle nationale pour protéger et conserver les espèces en péril au Canada. Elle est en vigueur depuis 2003 et vise, entre autres, à *« favoriser la gestion des espèces préoccupantes pour éviter qu'elles ne deviennent des espèces en voie de disparition ou menacées »*.

Qu'est-ce qu'une espèce préoccupante?

Selon la LEP, une espèce préoccupante est une espèce sauvage qui peut devenir une espèce menacée ou une espèce en voie de disparition par l'effet cumulatif de ses caractéristiques biologiques et des menaces signalées à son égard. Les espèces préoccupantes sont inscrites à la Liste des espèces en péril de la LEP.

Qu'est-ce qu'un plan de gestion?

Selon la LEP, un plan de gestion est un document de planification axé sur l'action qui désigne les activités de conservation et les mesures relatives à l'utilisation des terres qu'il faut prendre pour éviter, à tout le moins, que l'espèce préoccupante ne devienne menacée ou en voie de disparition. Pour de nombreuses espèces, l'objectif ultime du plan de gestion sera d'atténuer les menaces d'origine humaine et de radier ces espèces de la Liste des espèces en péril. Ce plan établit des buts et des objectifs, définit les menaces et indique les principaux champs d'activités à entreprendre pour contrer ces menaces.

L'élaboration d'un plan de gestion est obligatoire en vertu des articles 65 à 72 de la LEP.

Le plan de gestion doit être préparé au plus tard trois ans après l'inscription de l'espèce à la Liste des espèces en péril. Dans le cas des espèces qui ont été inscrites à la liste lorsque la LEP a été adoptée, le délai est de cinq ans.

Prochaines étapes

Les orientations contenues dans le plan de gestion permettront aux entités responsables, aux collectivités, aux utilisateurs des terres et aux conservationnistes de mettre en œuvre des mesures de conservation qui auront des effets préventifs ou de rétablissement. Le manque de certitude scientifique ne doit pas être prétexte à retarder la prise de mesures efficaces pour éviter qu'une espèce ne devienne davantage en péril; la mise en œuvre de telles mesures pourrait même éviter d'importantes dépenses dans l'avenir.

La série

Cette série présente les plans de gestion élaborés ou adoptés par le gouvernement fédéral dans le cadre de la LEP. De nouveaux documents s'ajouteront régulièrement à mesure que de nouvelles espèces seront inscrites à la Liste des espèces en péril et que les plans de gestion actuels seront mis à jour.

Pour en savoir davantage

Pour en savoir davantage sur la *Loi sur les espèces en péril* et les initiatives de conservation, veuillez consulter le Registre public des espèces en péril.

Plan de gestion du chevalier de rivière (*Moxostoma carinatum*) au Canada

2018

Citation recommandée :

MPO 2018. Plan de gestion du chevalier de rivière (*Moxostoma carinatum*) au Canada. Série des plans de gestion de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Ottawa. ix+ 52p.

Exemplaires supplémentaires :

Des exemplaires supplémentaires peuvent être téléchargés à partir du Registre public des espèces en péril (http://www.registrelep.gc.ca/).

Illustration de la couverture : photo gracieusement offerte par George Coker

Also available in English under the title:
Management Plan for the River Redhorse (*Moxostoma carinatum*) in Canada (proposed)

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre des Pêches et des Océans, 2018. Tous droits réservés.
L'ISBN 978-0-660-07832-8
Le numéro de catalogue En3-5/84-2017F-PDF

Le contenu (à l'exception des illustrations) peut être utilisé sans autorisation, mais en prenant soin d'indiquer la source.

PRÉFACE

En vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (L.C. 2002, ch. 29) [LEP], les ministres fédéraux compétents sont responsables de l'élaboration de plans de gestion pour les espèces classées préoccupantes et doivent produire des rapports sur les progrès réalisés dans un délai de cinq ans. En vertu de l'Accord pour la protection des espèces en péril (1996), les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux signataires ont convenu d'établir une législation et des programmes complémentaires qui assureront la protection efficace des espèces en péril partout au Canada.

Le ministre des Pêches et des Océans est un des deux ministres compétents pour la gestion du chevalier de rivière. Étant donné la présence du chevalier de rivière dans la voie navigable Trent-Severn, la ministre de l'Environnement et Changement climatique Canada, la ministre responsable de l'Agence Parcs Canada, est aussi une ministre compétente en vertu de la LEP. Pêches et des Océans a préparé ce plan de gestion, en vertu de l'article 65 de la LEP, en collaboration avec les gouvernements de l'Ontario et du Québec ainsi que l'Équipe de rétablissement des poissons d'eau douce de l'Ontario, conformément au paragraphe 66(1) de la LEP.

La réussite de la gestion de cette espèce dépendra de l'engagement et de la collaboration des nombreuses parties qui participeront à la mise en œuvre des orientations formulées dans le présent plan de gestion et ne pourra reposer uniquement sur Pêches et Océans Canada ou toute autre administration. La population canadienne est invitée à appuyer et à mettre en œuvre ce plan de gestion dans l'intérêt du chevalier de rivière, mais également de l'ensemble de la société canadienne.

La mise en œuvre du présent plan de gestion est assujettie aux crédits, aux priorités et aux contraintes budgétaires des administrations et des organismes participants.

AUTEURS

Le plan de gestion a été préparé par Amy Boyko (Pêches et Océans Canada [MPO], région du Centre et de l'Arctique), Hugues Bouchard et Myriam Bourgeois (MPO, région du Québec), Henri Fournier, et Nathalie Vachon (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs [MFFP]), au nom du MPO et de l'Agence Parcs Canada (APC).

REMERCIEMENTS

Le MPO et l'APC voudraient remercier les organisations suivantes pour le soutien qu'elles leur ont apporté au cours de l'élaboration de ce plan de gestion : le ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario (MRNFO), le MFFP et l'Équipe de rétablissement des poissons d'eau douce de l'Ontario. Ils aimeraient également remercier Art Timmerman, Scott Reid (MRNFO), Alan Dextrase (MRNFO), Scott Gibson (MRNFO), Erling Holm (Musée royal de l'Ontario), John Farrell (station biologique des Mille-Îles), et Pierre Dumont (de l'ancien ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs). Finalement, le MPO et l'APC souhaitent remercier Christopher Bunt (Biotactic Inc.) et Brydon MacVeigh (MPO, région du Centre et de l'Arctique) pour leur contribution aux premières

ébauches de ce plan de gestion, ainsi que Brigitte Lévesque (MPO, région du Québec), Shady Abbas (contractant du MPO), et Adriana Rivas Ruiz (MPO) pour la production des cartes.

ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE STRATÉGIQUE

Conformément à la *Directive du Cabinet sur l'évaluation environnementale des projets de politiques, de plans et de programmes*, tous les documents de planification du rétablissement sont soumis à une évaluation environnementale stratégique (ÉES). Ce type d'évaluation vise à intégrer des considérations environnementales dans l'élaboration de politiques publiques, de plans et de propositions de programme pour appuyer une prise de décisions éclairée en matière d'environnement.

La planification du rétablissement profitera aux espèces en péril et à la biodiversité en général. Il est toutefois reconnu que des plans peuvent produire, sans que cela ne soit voulu, des effets environnementaux négatifs qui dépassent les avantages prévus. Le processus de planification du rétablissement fondé sur des lignes directrices nationales tient directement compte de tous les effets environnementaux, notamment des répercussions possibles sur les espèces ou les habitats non ciblés. Les résultats de l'ÉES sont directement intégrés au plan de gestion même, mais sont également résumés ci-après.

Le présent plan de gestion aura sans aucun doute des répercussions positives sur l'environnement en favorisant la conservation du chevalier de rivière. La possibilité que ce plan ait des répercussions négatives non voulues sur d'autres espèces a été prise en compte. L'ÉES a permis de conclure que le plan de gestion permettra très certainement de protéger l'environnement et n'aura pas d'effets néfastes notables. Le lecteur pourra notamment consulter les parties suivantes du présent document : Besoins du chevalier de rivière (section 3.3); Menaces (section 4); Effets sur les autres espèces (section 9) et Calendrier de mise en œuvre proposé (section 10).

SOMMAIRE

En 2006, le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a désigné le chevalier de rivière comme une espèce préoccupante. L'espèce a été inscrite à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* en 2007. Cette désignation du COSEPAC était fondée sur la répartition très restreinte et fragmentée de l'espèce ainsi que sur sa disparition de trois sites historiques.

Le chevalier de rivière est une espèce du genre *Moxostoma*, qui fait partie de la famille des Catostomidés (*Catostomidae*). Le chevalier de rivière est un grand moxostome qui, à l'âge adulte, mesure généralement plus de 500 mm de longueur totale, certains spécimens pouvant dépasser les 700 mm. Les lèvres sont profondément plissées, et il n'y a pas de stries transversales. Même adultes, le chevalier de rivière peut être parfois confondu avec d'autres catostomes (en particulier les espèces de moxostomes) par les personnes moins expérimentées. Néanmoins, plusieurs critères permettent de le distinguer des autres espèces avec qui il vit en sympatrie au Québec et en Ontario.

La répartition du chevalier de rivière dans le monde se limite à l'Amérique du Nord, où il se trouve dans les bassins versants du Mississippi, le réseau hydrographique des Grands Lacs et du Saint-Laurent, ainsi que dans les bassins versants le long du golfe du Mexique, de la Floride à la Louisiane. Les populations sont isolées dans la plupart de leurs aires de répartition au Canada. L'espèce est présente dans le sud de l'Ontario (rivières Grand et Thames) ainsi que dans l'est de la province (baie de Quinte, rivières Trent, Mississippi, rivière Madawaske et réseau hydrographique de la rivière des Outaouais). Des chevaliers de rivière sont également observés dans le sud et le sud-ouest du Québec (rivières Coulonge, Gatineau, Noire, des Outaouais et Richelieu). Le chevalier de rivière aurait vraisemblablement disparu des rivières Ausable, Châteauguay et Yamaska puisqu'aucun spécimen n'y a été trouvé lors des derniers relevés. Bien qu'il ait disparu de certains sites historiques, sa présence a été signalée dans de nouveaux sites en Ontario et au Québec, probablement à la suite des efforts d'échantillonnage accrus.

Le chevalier de rivière est une espèce longévive qui a besoin de différents types d'habitats interreliés pour réaliser l'ensemble de son cycle vital. Le chevalier de rivière préfère frayer dans des rivières moyennes ou grandes où le courant est moyen à fort, dans les rapides et dans les substrats de gravier propre, de galets ou de blocs. En été, l'espèce occupe des aires plus profondes où le courant est plus faible, la végétation aquatique abondante et le substrat plus fin.

Les principales menaces qui pèsent sur la survie du chevalier de rivière sont l'envasement qui résulte de la dégradation de l'habitat, la pollution agricole et urbaine, de même que les obstacles comme les barrages, qui empêchent les poissons d'avoir accès aux aires de fraye et qui peuvent modifier les régimes d'écoulement pendant la période de reproduction. D'autres menaces possibles comprennent les effets des changements climatiques, l'arrivée d'espèces envahissantes, les maladies et la capture accidentelle par les pêcheurs sportifs et par l'industrie de la pêche aux poissons-appâts.

Le but à long terme du présent plan de gestion est de maintenir les populations autonomes de chevaliers de rivière aux emplacements actuels et de restaurer des populations autonomes aux endroits historiques là où c'est possible. Les mesures de gestion devraient viser à conserver et à améliorer la qualité et le nombre des habitats des populations connues.

À court terme (pour les cinq à dix prochaines années), les objectifs de gestion suivants ont été fixés, en vue de favoriser la réussite du présent plan de gestion :

i. Comprendre l'abondance et la répartition des populations existantes;
ii. Approfondir notre connaissance de la biologie et de l'écologie de l'espèce et de ses exigences en matière d'habitat;
iii. Comprendre les tendances à long terme en ce qui concerne les populations et leur habitat;
iv. Améliorer l'habitat;
v. Évaluer et atténuer les menaces qui pèsent sur l'espèce et son habitat;
vi. Optimiser l'utilisation des ressources dans la gestion du chevalier de rivière;
vii. Accroître la sensibilisation du public et faire participer les propriétaires fonciers et le grand public aux mesures de conservation visant à protéger et gérer le chevalier de rivière.

Les approches de gestion visant à atteindre les objectifs susmentionnés ont été regroupées dans les catégories suivantes : recherche, suivi et évaluation, protection, intendance et amélioration de l'habitat, gestion et coordination, et finalement, sensibilisation et communication. Chaque approche comprend également plusieurs mesures clés qui seront prises en vue d'obtenir le résultat escompté.

L'élaboration et la mise en œuvre des mesures de gestion sont coordonnées avec les autres équipes de rétablissement des espèces en péril du sud de l'Ontario et du Québec, tout comme les initiatives de rétablissement axé sur l'écosystème, afin que les mesures proposées ne nuisent pas aux autres espèces en péril qui vivent dans les aires de répartition du chevalier de rivière.

TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE IV
AUTEURS IV
REMERCIEMENTS IV
ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE STRATÉGIQUE VI
SOMMAIRE VII
1. INFORMATION SUR L'ÉVALUATION DE L'ESPÈCE PAR LE COSEPAC 1
2. INFORMATION SUR LA SITUATION DE L'ESPÈCE 1
3. INFORMATION SUR L'ESPÈCE 2
3.1 Description de l'espèce 2
3.2 Population et répartition 3
3.3 Besoins du chevalier de rivière 13
4. MENACES 15
4.1 Évaluation des menaces 16
4.2 Description des menaces 19
5. MESURES PRISES OU EN COURS 25
6. LACUNES DANS LES CONNAISSANCES 27
7. LOIS ET RÈGLEMENTS FÉDÉRAUX ET PROVINCIAUX PERTINENTS POUR LA GESTION DE L'HABITAT DU POISSON ET DES PÊCHES 28
8. GESTION 30
8.1 But 30
8.2 Objectifs 30
8.3 Mesures 30
9. EFFETS SUR LES AUTRES ESPÈCES 36
10. CALENDRIER DE MISE EN ŒUVRE PROPOSÉ 37
11. PLANS CONNEXES 41
12. RÉFÉRENCES 42
13. PERSONNES-RESSOURCES 52

1. Information sur l'évaluation de l'espèce par le COSEPAC[1]

Date de l'évaluation : Novembre 2015
Nom commun (population) : Chevalier de rivière
Nom scientifique : *Moxostoma carinatum*
Désignation selon le COSEPAC : Espèce préoccupante
Justification de la désignation : Cette espèce de poisson d'eau douce se retrouve dans des rivières situées dans des régions densément peuplées de l'Ontario et du Québec. Bien que des individus aient été capturés dans de nouvelles localités en Ontario et au Québec, l'espèce a probablement disparu de plusieurs rivières dans son aire de répartition. L'espèce répond presqu'aux critères de la catégorie « menacée » en raison d'une petite zone d'occupation et de relativement peu de localités. Sa persistance est limitée par les obstacles aux déplacements, la modification des régimes d'écoulement, la turbidité, l'eutrophisation et la détérioration de l'habitat par l'agriculture et les activités industrielles. L'espèce pourrait devenir « menacée » si ces menaces ne sont ni renversées ni gérées avec une efficacité démontrée.
Répartition au Canada : Ontario et Québec
Historique de la désignation du COSEPAC : Espèce désignée préoccupante en avril 1983. Réexamen et confirmation du statut en avril 1987, en avril 2006, et en Novembre 2015.

2. Information sur la situation de l'espèce

À l'échelle mondiale, le chevalier de rivière (*Moxostoma carinatum* Cope, 1870) est classé dans la catégorie « espèce apparemment non menacée » (G4)[2] (NatureServe 2015). Aux États-Unis, l'espèce se classe entre les catégories « en péril » et « vulnérable » (S1-S4) selon l'état où on la trouve (NatureServe 2015) (tableau 1).

Au Canada, le classement national de la situation de l'espèce est de N2N3 et le classement sous-national est de S2 en Ontario et de S2S3 au Québec (NatureServe 2015). Le chevalier de rivière a été désigné comme une espèce préoccupante (COSEPAC 2015) et est inscrit à l'annexe 1 de la liste des espèces préoccupantes en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). Au Québec, l'espèce est désignée comme une espèce vulnérable en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (LRQ, c E-12.01). En Ontario, elle est désignée

---

[1] Comité sur la situation des espèces en péril au Canada.
[2] **G4/N4/S4 – Espèce apparemment non menacée** : peu courante, mais pas rare; certaines inquiétudes à long terme en raison du déclin et d'autres facteurs; **N3/S3 – Vulnérable** : vulnérable au pays, dans l'État ou la province en raison d'une répartition limitée, d'une population relativement basse (souvent 80 ou moins), de déclins récents et généralisés, ou d'autres facteurs la rendant susceptible de disparaître; **S2 – Menacée** : menacée dans l'État ou la province en raison de sa rareté due à une répartition très limitée, à une population très basse (souvent 20 ou moins), à des déclins importants ou à d'autres facteurs la rendant très vulnérable ou proche de la disparition dans l'État ou la province; **S1 – Gravement en péril** : gravement en péril dans l'État ou la province en raison de son extrême rareté (souvent 5 ou moins) ou en raison de certains facteurs comme des déclins très importants, ce qui la rend particulièrement vulnérable à la disparition dans l'État ou la province. Pour de plus amples renseignements, consulter NatureServe.

préoccupante en vertu de la *Loi de 2007 sur les espèces en voie de disparition* (LO 2007, c 6) (MRNFO 2017b).

Tableau 1. Statuts canadien et américain (national et provincial/étatique) du chevalier de rivière (NatureServe 2012).

Statut national canadien et américain (NX) et statut provincial/étatique (SX)

Pays	Région
Canada (N2N3)	Ontario (S2), Québec (S2S3)
États-Unis (N4)	Alabama (S4), Arkansas (S4), Floride (S1S2), Géorgie (S2), Illinois (S2), Indiana (S3), Iowa (SNR), Kansas (S1S2), Kentucky (S4), Louisiane (S1), Michigan (S1), Minnesota (SNR), Mississippi (S3), Missouri (SNR), New York (S2?), Caroline du Nord (S2), Ohio (S3), Oklahoma (S1S2), Pennsylvanie (S3S4), Caroline du Sud (S1), Tennessee (S4), Virginie (S2S3), Virginie-Occidentale (S3), Wisconsin (S2)

3. Information sur l'espèce

3.1 Description de l'espèce

La description suivante est adaptée de Jenkins (1970), de Parker (1988), de Jenkins et Burkhead (1993) ainsi que de Scott et Crossman (1998), à moins d'indication contraire. Le chevalier de rivière (figure 1), est un poisson relativement gros de la famille des Catostomidés. La longévité est élevée et les individus peuvent atteindre une taille impressionnante, soit une longueur totale de 80 cm et un poids de plus de 10 kg. Le chevalier de rivière le plus vieux jamais pêché au Canada avait 28 ans (Campbell 2001).

Le chevalier de rivière a de grosses écailles, une grosse tête à sommet plat et un museau carré et proéminent. Le dos et le haut de ses flancs sont de couleur vert olive avec des reflets bronze. Ses flancs sont dorés et son ventre varie de doré à un blanc laiteux. Ses lèvres, sous le museau, ont de profondes rainures verticales sans stries transversales. Les nageoires pectorales, pelviennes, anale et caudale varient d'orange pâle à rouge vif selon l'âge du poisson et la nageoire caudale est très fourchue et pointue. Il existe un certain dimorphisme sexuel chez l'espèce en période de reproduction : les mâles présentent des tubercules nuptiaux sur la tête, les joues, le museau et les nageoires anale et caudale, tandis que les femelles sont légèrement plus grosses et peuvent présenter de petits tubercules nuptiaux sur la nageoire anale seulement. Au Canada, les tubercules commencent à se développer en septembre-octobre et se résorbent peu après la fraye de la fin du mois de mai à la deuxième quinzaine de juin.

Il peut être difficile de distinguer le chevalier de rivière des autres espèces de chevaliers qui se trouvent également en Amérique du Nord puisqu'il présente des similarités morphologiques avec bon nombre d'entre elles (notamment le chevalier noir [*M. duquesnei*], le chevalier cuivré [*M. hubbsi*], le chevalier doré [*M. erythrurum*], le chevalier jaune [*M. valenciennesi*], le chevalier rouge [*M. macrolepidotum*] et le chevalier blanc [*M. anisurum*]). Toutefois, le chevalier de rivière

adulte est surtout confondu avec le chevalier rouge et le chevalier jaune (COSEPAC 2006). Plusieurs caractéristiques méristiques et morphologiques uniques permettent toutefois de distinguer l'espèce, notamment : la couleur de la queue (sur les spécimens vivants ou fraîchement capturés seulement), le nombre d'écailles sur la ligne latérale, le nombre d'écailles autour du pédoncule caudal et la morphologie des lèvres (COSEPAC 2006). Le chevalier de rivière et le chevalier rouge ont une queue de couleur rouge et 12 écailles autour de la circonférence de la partie étroite du pédoncule caudal et de 42 à 47 écailles sur la ligne latérale (COSEPAC 2006). Le chevalier jaune a lui aussi une queue rouge, mais de 15 à 16 écailles autour du pédoncule caudal et de 42 à 45 sur la ligne latérale. Les lèvres du chevalier de rivière sont plissées et n'ont pas de stries transversales; la lèvre inférieure est trois fois plus large que la lèvre supérieure, et le bas de la lèvre inférieure forme un angle obtus, ce qui crée une ligne presque droite chez les individus de plus grande taille. Par comparaison, la moitié du bas de la lèvre inférieure du chevalier rouge forme un angle légèrement aigu et présente plus de stries transversales. La caractéristique la plus remarquable du chevalier de rivière est la présence de dents pharyngiennes molariformes qui lui permettent de broyer les mollusques et les crustacés. La seule autre espèce de chevalier au Canada qui présente également des dents pharyngiennes molariformes est le chevalier cuivré, qui possède 15 à 16 écailles autour du pédoncule caudal. Ses dents sont cependant de plus grande taille, moins nombreuses et son appareil pharyngien est plus robuste que celui du chevalier de rivière. (Jenkins 1970; Eastman 1977; Mongeau *et al.* 1986; French 1993; Massé et Leclerc 2008).

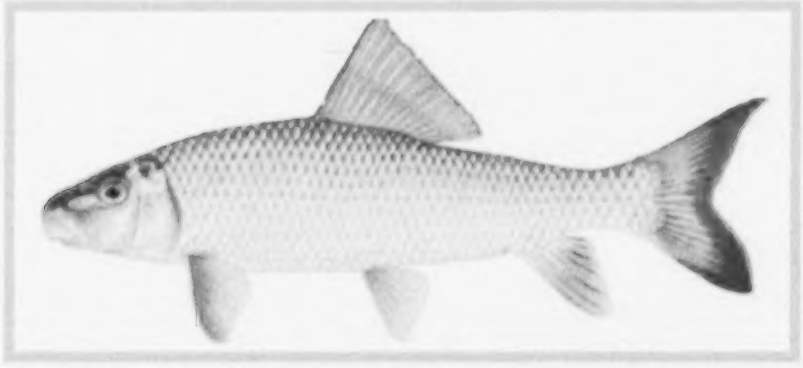

Figure 1. Chevalier de rivière (*Moxostoma carinatum*). Photo : J. R. Tomelleri.

3.2 Population et répartition

3.2.1 Aire de répartition

Aire de répartition mondiale – L'aire de répartition mondiale du chevalier de rivière consiste en de nombreuses populations isolées et fragmentées en Amérique du Nord. Cette aire de répartition s'étend vers le nord jusqu'au bassin des Grands Lacs et au fleuve Saint-Laurent et, vers le sud, jusqu'au nord de la Floride (figure 2). Au Canada, l'espèce est présente dans les rivières de taille moyenne à grande, dans le sud de l'Ontario et du Québec. Dans l'est des États-Unis, de petites populations sont disséminées dans le centre et l'est du bassin versant du

fleuve Mississippi et dans les bassins versants le long du golfe du Mexique, entre la Louisiane et la Floride (COSEPAC 2006).

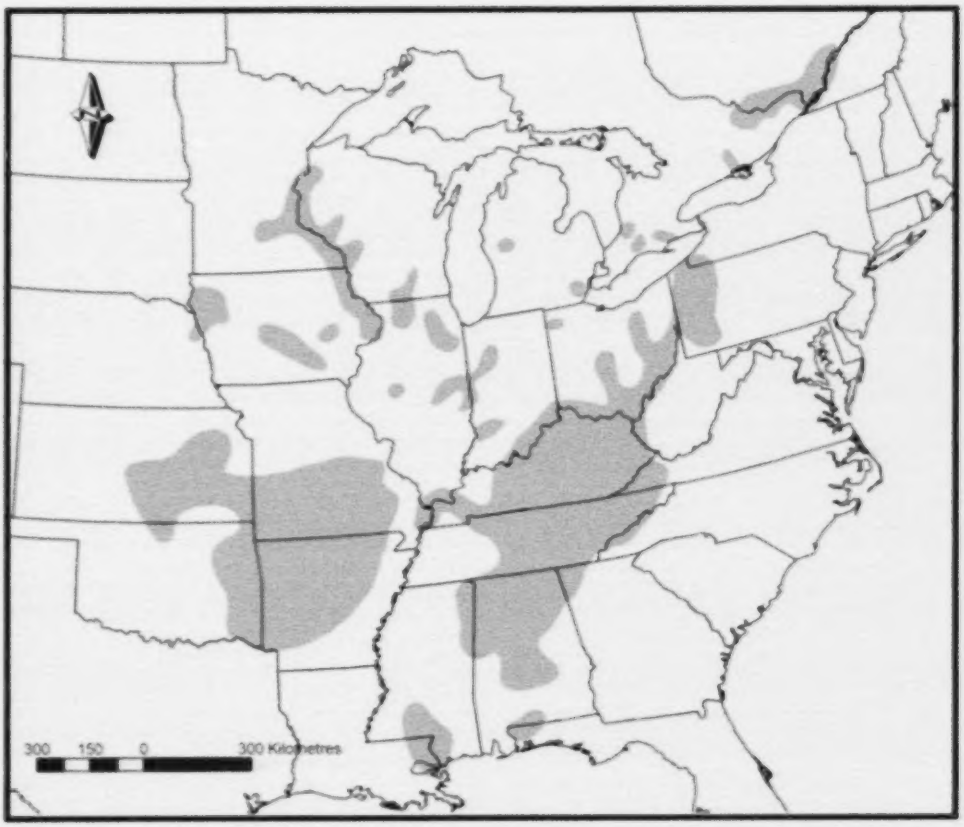

Figure 2. Aire de répartition mondiale du chevalier de rivière (adaptation à partir de COSEPAC 2006)

Aire de répartition canadienne – Les populations de chevalier de rivière se trouvent dans le sud et le centre de l'Ontario ainsi que dans le sud du Québec. Des relevés effectués au moyen de sennes et de la pêche électrique en embarcation ont permis de bonifier l'information sur son aire de répartition, mais il est difficile d'obtenir des estimations précises de l'abondance des populations de chevalier de rivière puisque l'espèce se déplace beaucoup. Il y a des taux élevés d'immigration et d'émigration dans les secteurs fréquentés (Campbell 2001).

Québec – Avant 1988, le chevalier de rivière se trouvait dans les rivières Châteauguay, Yamaska, des Outaouais, Richelieu, Saint-François et dans le fleuve Saint-Laurent (Parker 1988). Sa présence a été reconfirmée dans les rivières des Outaouais et Richelieu et dans le fleuve Saint-Laurent (figure 3). Cependant, le chevalier de rivière n'a plus été observé dans les rivières Châteauguay, Saint-François et Yamaska depuis les années 1960. Il faut toutefois souligner qu'aucun inventaire systématique n'a été mené récemment dans ces trois rivières. La dégradation de l'habitat pourrait avoir causé la disparition de l'espèce dans ces rivières. Consulter la section 3.2.2 sur la taille et les tendances des populations pour plus de détails.

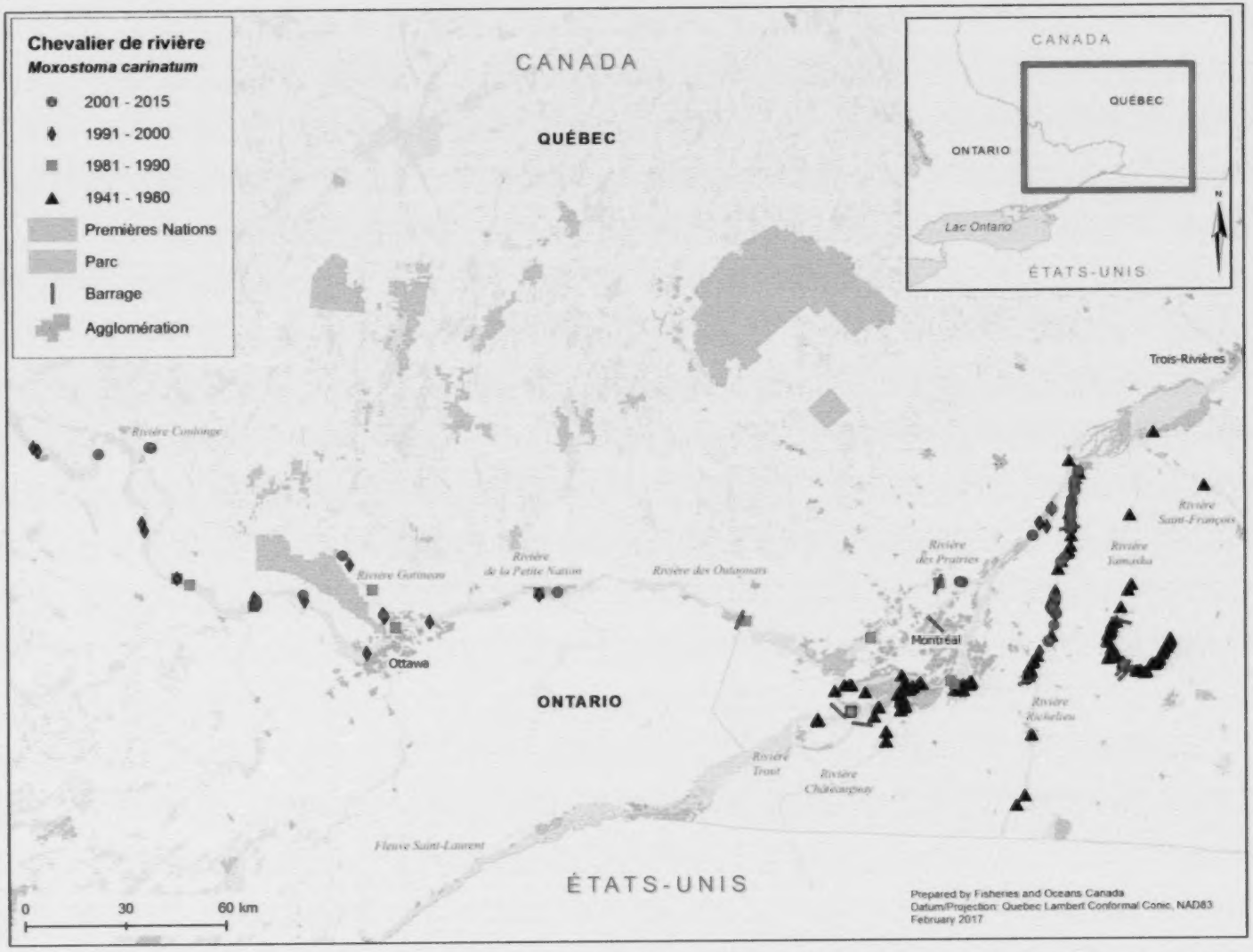

Figure 3. Carte de l'occurrence du chevalier de rivière au Québec, d'après les données publiées et non publiées (H. Fournier et N. Vachon, comm. pers. 2013) compilées par N. Vachon (MFFP).

Ontario – Des relevés ont permis de découvrir de nouvelles populations de chevalier de rivière dans la rivière Grand en 1998 et dans la rivière Thames en 2003 (figure 4a) (COSEPAC 2006). Les relevés effectués dans la rivière Ausable en 2002 n'ont pas permis de confirmer la présence de l'espèce dans le cours d'eau (N. Mandrak, MPO, données non publiées). Comme le dernier spécimen a été recueilli en 1936, on présume que le chevalier de rivière a disparu de ce bassin versant (Parker 1988). En plus des rivières Grand et Thames, on a confirmé la présence de populations dans les rivières Madawaska et Mississippi, la rivière des Outaouais, la rivière Trent ainsi que la baie de Quinte (lac Ontario) (les individus présents dans la baie de Quinte font probablement partie de la population de la rivière Trent) (COSEPAC 2006) (figure 4b). Des photos ou des spécimens de référence sont nécessaires pour confirmer la présence d'une population découverte dans la rivière Rideau. On a également signalé la présence de l'espèce (non confirmée) dans les lacs Christie, Echo, Simcoe et Rice, dans l'ouest du lac Érié, dans le corridor des lacs Huron et Érié (COSEPAC 2006), ainsi que dans le fleuve Saint-Laurent.

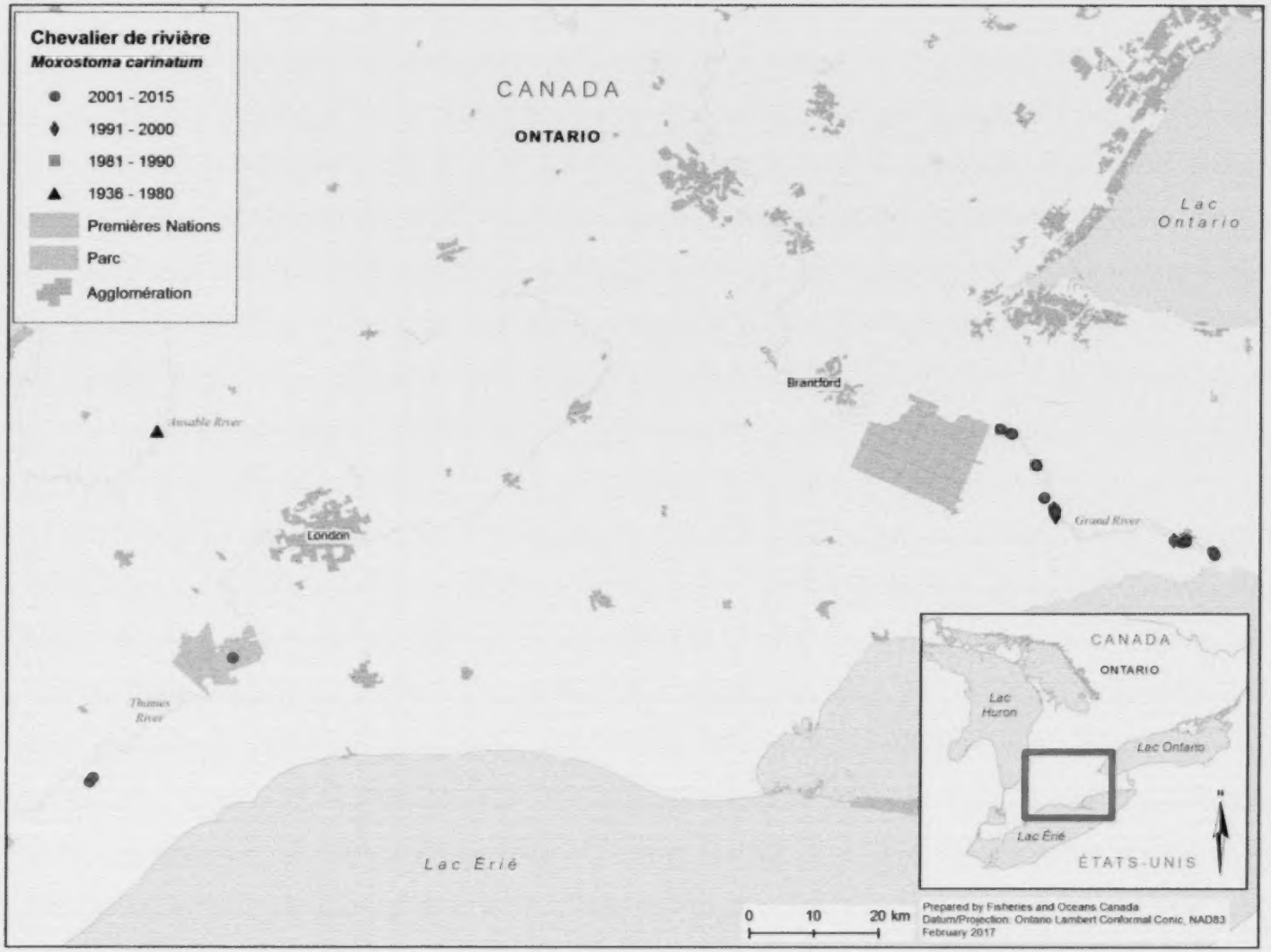

Figure 4a. Aire de répartition du chevalier de rivière dans le sud-ouest de l'Ontario.

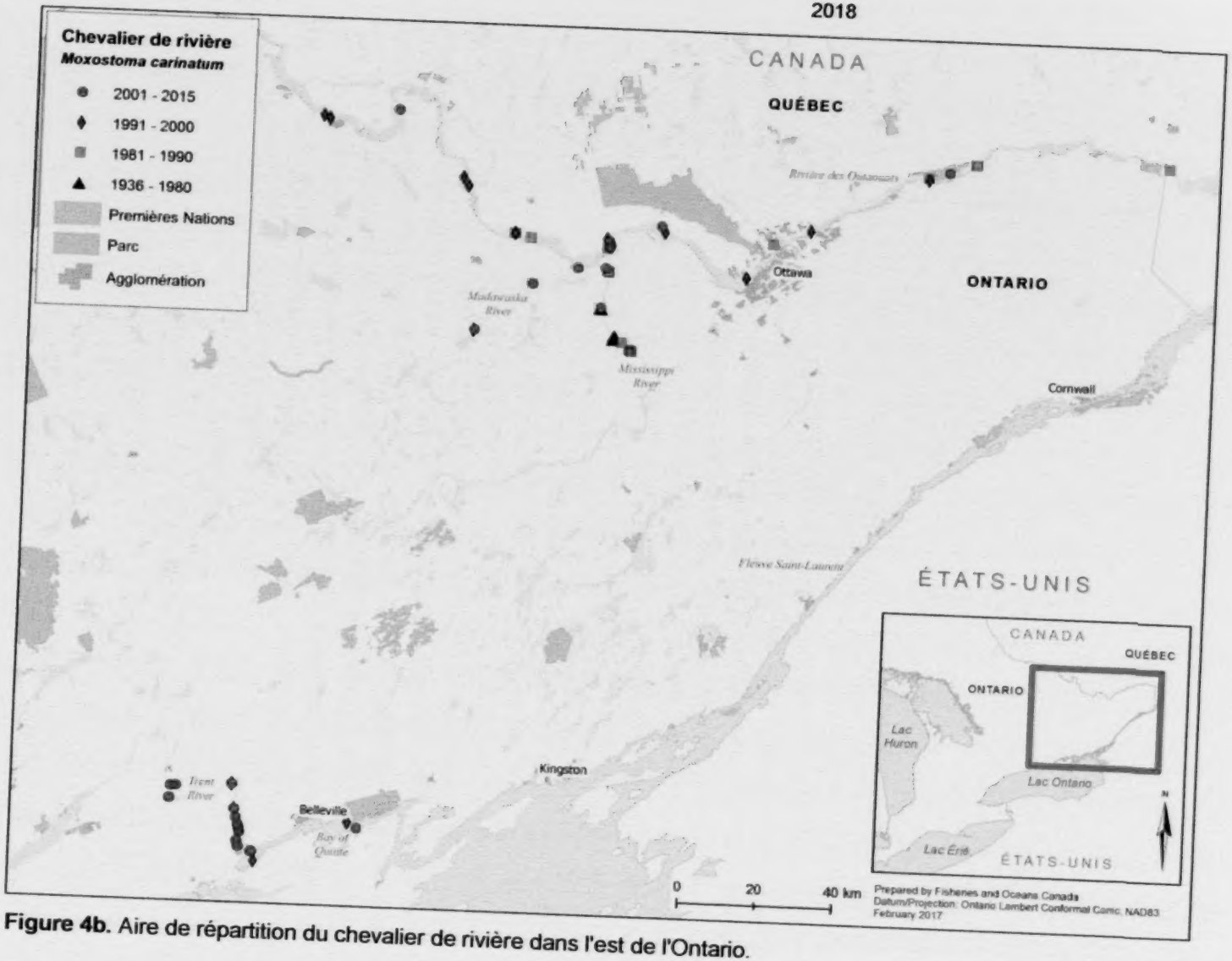

Figure 4b. Aire de répartition du chevalier de rivière dans l'est de l'Ontario.

3.2.2 Taille et tendances des populations

Taille et tendances des populations dans le monde – Bien que des estimations précises du nombre et de l'abondance des populations ne soient pas actuellement disponibles, on peut présumer que mondialement, depuis 1925, le chevalier de rivière a connu un déclin, tant de son abondance que du nombre des populations individuelles (Scott et Crossman 1998). L'examen des os trouvés dans les tertres laissés par les Premières Nations et des archives de pêche des Européens datant du début du 20^{e} siècle révèlent que les chevaliers de rivière occupaient une grande aire dans le sud-est de l'Amérique du Nord, comparativement à aujourd'hui, alors que les populations sont plutôt disséminées dans l'aire de répartition (White et Trautman 1981; Cavender 1989; Scott et Crossman 1998). Dans leur ensemble, la taille et la tendance des populations actuelles sont difficiles à évaluer avec exactitude car l'espèce n'a pas fait l'objet d'un suivi régulier au fil du temps, sauf dans la rivière Richelieu au Québec. De plus, le chevalier de rivière peut être difficile à identifier avec fiabilité (Bunt et Cooke 2004), ce qui augmente la difficulté à évaluer la taille et la tendance des populations. Occasionnellement, à certain sites, le chevalier de rivière est abondant, mais en général, il est plutôt peu commun ou rare. Mondialement, l'abondance est actuellement évaluée à 10 000 individus si l'on en croit les estimations selon lesquelles il existerait plus de 250 populations d'une taille moyenne de 40 individus (NatureServe 2015). À court terme, les populations sont décrites comme étant soit en déclin, soit stables (fluctuation de plus ou moins 10 % et déclin de 30 %) (NatureServe 2015).

Taille et tendances des populations canadiennes – Aucune estimation précise des tendances actuelles des populations de chevalier de rivière n'est disponible dans la plupart de son aire de répartition au Canada. En effet, l'espèce n'a fait l'objet de suivi systématique à plus long terme et à l'aide d'équipement approprié qu'à peu d'endroits. De plus, de nombreux inventaires ichtyologiques (particulièrement les plus vieux) n'identifient les chevaliers qu'au genre *Moxostoma* (Trautman 1981; Jenkins et Burkhead 1994; J. Farrell, station biologique des Mille-Îles, comm. pers. 2011). Le portrait est différent pour certains secteurs au Québec, où une expertise considérable a été développée et où des suivis rigoureux et des activités de rétablissement qui visaient le chevalier cuivré ont permis d'accroître considérablement les connaissances sur l'espèce. Les connaissances portent notamment sur son abondance relative par rapport à ses conspécifiques ainsi que sur son niveau de recrutement, et ce, plus particulièrement dans la rivière Richelieu. Des études démontrent que les populations de géniteurs au Canada comptent des centaines ou des milliers d'individus (Campbell 2001), bien que l'on croie que la population de la rivière Richelieu soit plus importante (N. Vachon, MFFP, comm. pers. 2013).

Québec – Au Québec, le chevalier de rivière a d'abord été recensé à la confluence de la rivière Châteauguay et du lac Saint-Louis en 1941. D'après les renseignements disponibles, desquels on peut inférer certaines tendances quant à l'état des populations, les populations de chevalier de rivière présentes dans les rivières des Outaouais et Richelieu sont stables. L'espèce a connu un déclin important dans le fleuve Saint-Laurent et semble avoir disparu des rivières Châteauguay (La Violette et Richard 1996), Yamaska et Noire suite à la destruction de son habitat (Moisan 1998).

Rivières Richelieu, Châteauguay et Yamaska : Les renseignements les plus complets sur les tendances des populations de l'espèce au Québec proviennent de la passe migratoire Vianney-Legendre, qui contourne le barrage de Saint-Ours sur la rivière Richelieu. La capture d'adultes est récurrente dans la cage de la passe migratoire Vianney-Legendre. Des jeunes de l'année

ont été capturés lors des douze années de suivi, entre 1997 et 2012, dans les secteurs de Saint-Marc-sur-Richelieu et/ou de Saint-Ours, durant l'automne. Lors de ces travaux, les captures totales annuelles ont varié de un à 191 jeunes de l'année, ce qui représente une abondance relative de 0,3 à 11,2 % de l'espèce par rapport aux autres *Moxostoma* (Vachon 1999a, b 2002, 2007, 2010; N. Vachon, données non publiées). Les travaux réalisés au cours des trente dernières années sur le chevalier cuivré dans la rivière Richelieu, notamment les activités de suivi et de rétablissement de la population, ont permis d'accroître considérablement nos connaissances sur les cinq espèces de chevalier qui fréquentent la rivière, dont les jeunes stades. À ces travaux s'ajoutent le suivi à la passe migratoire Vianney-Legendre. Comme ses conspécifiques, le chevalier de rivière fraye dans les rapides de Chambly et dans le tronçon en aval du barrage de Saint-Ours. Les larves se dispersent et se développent en eaux peu profondes le long de la berge. Toujours dans la rivière Richelieu, des aires de concentration ont été localisées, par exemple dans le secteur de Saint-Marc-sur-Richelieu et les herbiers aux abords des îles Jeannotte et aux Cerfs. Au stade larvaire, il demeure très difficile de distinguer les différentes espèces de catostomidés sur la base de caractéristiques morphologiques externes puisqu'elles sont souvent similaires (Kay *et al.* 1994 ; Bunt et Cooke 2004). Les analyses d'ADN sont un outil très efficace (p. ex., Lippé *et al.* 2004; Reid et Wilson 2006). Toutefois, dans leur première saison de vie, lorsque les individus ont atteint le stade juvénile, il est possible de distinguer à tout le moins les cinq espèces qui vivent en sympatrie au Québec, sur la base de caractéristiques morphologiques externes (Vachon 1999a, 2003a). Toutes ces activités ont permis de conclure que la rivière Richelieu abrite une population de chevalier de rivière relativement importante et que le recrutement de l'espèce est constant, notamment en raison de la capture récurrente de jeunes de l'année, et ce, particulièrement dans le secteur de Saint-Marc-sur-Richelieu ainsi que dans le tronçon aval de la rivière, entre le barrage de Saint-Ours et l'embouchure (Mongeau *et al.* 1986, 1992 ; Boulet *et al.* 1995, 1996; Vachon 1999a, b, 2002, 2007, 2010 et données non publiées; Fleury et Desrochers 2003, 2004, 2005, 2006; Leclerc et Vachon 2008, Desrochers 2009).

Des échantillonnages intensifs dans la rivière Yamaska et dans un de ses tributaires, la rivière Noire, n'ont pas permis d'y déceler le chevalier de rivière. L'espèce n'a pas été rapportée depuis 1967 dans la rivière Yamaska, depuis 1987 dans la rivière Noire et depuis 1948 dans la rivière Châteauguay (N. Vachon, comm. pers.). Cette dernière rivière a été échantillonnée pour la dernière fois en 1996 (La Violette et Richard 1996).

Bassin hydrographique de la rivière des Outaouais : Les échantillons recueillis au fil des ans ont démontré que l'espèce est largement dispersée dans la rivière des Outaouais et ses affluents (Pariseau *et al.* 2009; Pariseau 2012a, b; S. Reid, ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario [MRNFO], données non publiées; MFFP du Québec, données non publiées). La présence de chevaliers de rivière a été confirmée dans la rivière des Outaouais, du lac Holden à Montebello (Haxton 2000b; MFFP, données non publiées) et dans la rivière des Mille Îles (Moisan 1998; MFFP, données non publiées). De plus, d'amont en aval de la rivière des Outaouais, on trouve le chevalier de rivière dans les élargissements suivants : les parties supérieure et inférieure du lac aux Allumettes (Haxton 2000b; MFFP, données non publiées; T. Haxton, MRNFO, comm. pers. 2006), le lac Coulonge (Haxton 2000a; Pariseau *et al.* 2009), le lac du Rocher Fendu (Chabot et Caron 1996; Haxton 1998), le lac des Chats (Haxton 2000b; MFFP, données non publiées), le lac Deschênes (Pariseau *et al.* 2009; Pariseau 2012a), et le lac Dollard-des-Ormeaux (MFFP, données non publiées). Selon un relevé effectué en 1998-1999 aux rapides Farmer's, dans la rivière Gatineau, la population de géniteurs a été estimée entre 300 et 2 100 individus (Campbell 2001). Un échantillonnage a révélé des activités de fraye dans la rivière Coulonge, où 20 spécimens en fraye, dont six femelles et 13 mâles, ont été capturés (Pariseau *et al.* 2009). Un individu a été capturé dans la rivière Blanche à Gatineau

(Dubuc 1999). Le chevalier de rivière se reproduit probablement dans d'autres affluents de la rivière des Outaouais, par exemple les rivières Noire, Petite-Nation et Rouge. Toutefois, les échantillonnages y ont été effectués trop tôt dans la saison pour le confirmer. Peu d'inventaires ont été réalisés dans les affluents en amont du premier barrage de la rivière des Outaouais. Quelques captures ont été rapportées dans la rivière Gatineau, en amont de Chelsea, et un individu aurait été capturé dans le réservoir Baskatong. Ces mentions ne sont toutefois pas confirmées puisqu'on ne dispose pas de spécimens de référence. Les relevés menés dans la rivière du Lièvre avec des filets maillants n'ont pas signalé la présence de l'espèce (H. Fournier, MFFP, comm. pers. 2012).

Bassin hydrographique du Saint-Laurent : Les chevaliers de rivière sont relativement rares dans le fleuve Saint-Laurent et avaient été observés pour la dernière fois dans les années 1970 (La Violette *et al.* 2003), jusqu'à ce que plusieurs individus soient repérés dans le lac Saint-Louis, à approximativement 10 km en amont de Montréal, lors des relevés effectués entre 1984 et 2004 (Moisan 1998; R. Dumas, R. Dumas, MFFP, comm. pers. 2006). Ils ont souvent été capturés par les pêcheurs commerciaux dans le lac Saint-Louis, le bassin de Laprairie et le lac Saint-Pierre (Vladykov 1941, 1942). L'espèce a également été trouvée dans le corridor qui part des rapides des Cèdres, en amont du lac Saint-Louis, jusqu'à Saint-Nicolas, près de Québec, ainsi que dans la rivière des Prairies (Moisan 1998; MFFP, données non publiées).

Ontario – Des populations de chevalier de rivière sont présentes et apparaissent stables dans les rivières Trent et Grand et dans le bassin versant de la rivière des Outaouais; cela reste toutefois à confirmer par des tendances au moyen de données chronologiques, qui ne sont pas disponibles pour le moment. Quelques individus ont été dénombrés, en très petit nombre, dans la rivière Thames mais l'état de la population demeure inconnu. L'espèce est probablement disparue de la rivière Ausable.

Rivière Ausable : Deux chevaliers de rivière ont été pêchés dans la rivière Ausable près de l'île Ailsa Craig en 1936. Un autre échantillonnage a été effectué dans cette zone en août 2002 (N. Mandrak, MPO, données non publiées) et en 2004 (B. Upsdell, Ausable Bayfield Conservation Authority [ABCA] 2012, comm. pers.) mais aucun chevalier de rivière n'a été capturé. Des relevés supplémentaires effectués par l'ABCA en 2008 en amont de Ailsa Craig, près de l'embouchure de la Petite Rivière Ausable, n'ont pas révélé la présence de l'espèce (B. Upsdell, Ausable Bayfield Conservation Authority 2012, comm. pers.). Le chevalier de rivière a probablement disparu de la rivière Ausable.

Rivière Thames : Deux chevaliers de rivière ont été trouvés dans la rivière Thames en 2003, entre Chatham et London, dans un secteur où l'espèce n'était pas réputée présente (Edwards et Mandrak. 2006), et un échantillonnage effectué par le MPO en 2005 a permis de capturer un juvénile et un adulte (N. Mandrak, MPO, données inédites). Des échantillonnages effectués au moyen d'un bateau de pêche électrique pendant la période de fraye du chevalier à la Forks, à London (Ontario), ont permis de capturer cinq espèces de chevaliers, mais pas de chevalier de rivière (Reid et Mandrak 2006).

Rivière Grand : Des populations de chevaliers de rivière ont été découvertes pour la première fois dans la rivière Grand lors de relevés effectués en 1998 (COSEPAC 2006). Des échantillonnages supplémentaires entre 2002 et 2003, ainsi qu'en 2007, ont signalé la présence de l'espèce près de Caledonia, Cayuga, York et Dunnvill, à 37 km en aval de Brantford (Clarke 2004; Reid *et al.* 2008; G. Buck, MRNFO, comm. pers. 2011).

Rivière Trent/Baie de Quinte : L'espèce a été repérée pour la première fois en 1997 dans la rivière Trent, lorsqu'un seul spécimen a été capturé dans le tronçon inférieur. Depuis 1998, des individus ont également été capturés sur une distance de 50 km dans le cours inférieur de la rivière Trent, entre Trenton et la station hydroélectrique de Hagues Reach, et au confluent de la rivière et du lac Ontario (J. Hoyle, MRNFO, comm. pers. 2006). Plus de 314 chevaliers de rivière ont été pêchés dans dix emplacements le long de la rivière Trent depuis 2001 (S. Reid, MRNFO 2012; comm. pers.).

Un spécimen a été capturé dans la baie de Quinte en 1997, ce qui constitue la première capture confirmée pour le lac Ontario. D'autres individus ont également été observés lors des relevés de 1998 et de 2001 dans la baie de Quinte et depuis 2003, l'unité de gestion du lac Ontario du MRNFO a repéré des chevaliers de rivière à l'occasion de relevés au filet; en général, l'espèce est concentrée autour de l'embouchure de la rivière Trent et 45 individus ont été observés dans des filets-trappes entre 2003 et 2012 (J. Hoyle, MRNFO, comm. pers. 2013).

Bassin hydrographique de la rivière des Outaouais : Les populations connues qui vivaient dans les rivières des Outaouais et Mississippi avant 1988 sont toujours présentes et semblent stables. Certains relevés ont permis de trouver de grands groupes de chevaliers de rivière, ce qui indique la présence de populations reproductrices importantes. Il reste encore une population dans la rivière Mississippi, et un relevé effectué en 1998-1999 a permis d'estimer la population à 633 individus, plus ou moins 6,3 (Campbell 2001; S. Reid, MRNFO, données non publiées).

Un chevalier de rivière a été capturé pour la première fois dans la rivière Madawaska en 1992. La présence de l'espèce a été reconfirmée en 1998, par la capture de neuf spécimens près du confluent de la rivière Madawaska et de la rivière des Outaouais dans le cadre de l'Index des communautés de poissons riverains pris au filet (MRNFO). Sept spécimens ont été capturés à l'automne 2001, et six autres en 2002 lors d'une pêche électrique en bateau (S. Reid, MRNFO, données non publiées).

Présence non confirmée : Plusieurs captures de chevaliers de rivière adultes auraient été déclarées à l'extérieur des aires de répartition connues, mais aucun spécimen de référence n'est disponible pour confirmer ces données. Ces captures comprennent un spécimen unique capturé dans le lac Simcoe en 1978 dans le cadre d'un programme de pêche au filet-trappe exécuté à l'automne par l'unité d'évaluation des pêches du lac Simcoe, un spécimen recueilli dans le lac Rice et plus de 100 spécimens capturés dans les lacs Christie et Echo (COSEPAC 2006). D'autres données non confirmées en dehors de l'aire de répartition connue de l'espèce concernent sept individus capturés par le MRNFO entre 1995 et 1998, trois pêchés par le MPO en 2004 dans le fleuve Saint-Laurent et 25 spécimens pris dans le réseau hydrographique du canal Rideau (S. Reid, MRNFO, pers. comm. 2013, J. Barnucz, MPO, pers. comm. 2013).

Des larves de chevaliers de rivière ont été observées dans l'ouest du lac Érié ainsi que dans un certain nombre d'emplacements le long du corridor entre les lacs Huron et Érié (chenal Ecarte, chenal Chematogan, bassin Whitebread, canal Dover); cependant, comme il est difficile d'identifier avec exactitude les larves parmi les différentes espèces de chevaliers, ces données sont considérées comme non confirmées.

3.3 Besoins du chevalier de rivière

Besoins en matière d'habitat et besoins biologiques
De la fraye à l'éclosion des œufs : Les chevaliers de rivière des populations du nord de l'Amérique (c.-à-d. au Canada) atteignent la maturité sexuelle à un âge plus avancé que ceux des populations américaines plus au sud et remontent vers l'amont plus tard dans l'année pour frayer. Ils deviennent sexuellement matures vers l'âge de trois à cinq ans dans les populations du sud, mais des études démontrent qu'il faut de 6 à 20 ans aux populations canadiennes pour atteindre la maturité sexuelle (COSEPAC 2006). Dans la rivière Richelieu, la taille (longueur totale) des géniteurs est de 500 mm ou plus et ils atteignent la maturité sexuelle autour de 10 ans. La fraye débute vers la mi-juin alors que la température de l'eau est comprise entre 12 et 18°C (Mongeau *et al.* 1986, T. Haxton, MRNFO, comm. pers. 2013). Les adultes montent vers l'amont des rivières pour frayer pendant deux semaines, habituellement entre la fin mai et la fin juin (Comtois *et al.* 2004; Reid 2006b; Leclerc et Vachon 2008). Les observations à la passe migratoire Vianney-Legendre montrent que la montaison du chevalier de rivière débute vers la fin du mois de mai et est particulièrement intense durant les deux premières semaines de juin (Groupe conseil Génivar 2002; Fleury et Desroches 2003, 2004, 2005, 2006; Leclerc et Vachon 2008; Desrochers 2009; N. Vachon, MFFP, données non publiées). Les individus des populations américaines plus au sud frayent lorsque la température de l'eau atteint entre 18 °C et 24 °C, et ceux des populations du nord, lorsque la température de l'eau atteint entre 17°C et 20°C (COSEPAC 2006).

Il semblerait que les mâles creusent des nids de fraye peu profonds mais larges (de 10 à 15 cm de profondeur et de 50 à 75 cm de long), mais on ne sait pas s'il s'agit de nids creusés délibérément ou du simple résultat d'un comportement de fraye (COSEPAC 2006). Les œufs sont déposés dans des parties du lit de la rivière qui comportent un substrat de gravier et où s'écoule de l'eau vive et limpide. Ils éclosent habituellement après cinq ou six jours, selon la température (Jenkins 1970; S. Reid, MRNFO, données non publiées). Après la fraye, les adultes dévalent la rivière et les œufs sont laissés sans soins parentaux.

Le chevalier de rivière préfère frayer dans des habitats dont le courant est de modéré à rapide et dont le substrat est grossier et propre (Mongeau *et al.* 1986; Parker 1988; Campbell 2001; Reid 2006b). Selon certaines observations, la densité de population serait environ huit fois plus élevée dans les habitats ayant ces caractéristiques que dans les sites où se trouvent des fosses ou des bassins de retenue (Yoder et Beaumier 1986). Le chevalier de rivière vit généralement dans les grandes rivières au printemps et migre en amont, jusqu'aux parties supérieures des grands affluents, afin de frayer (Scott et Crossman 1998). Un débit approprié doit être maintenu pendant la fraye et pendant la période d'incubation, sinon la reproduction pourrait échouer (Jenkins et Burkhead 1993; Cooke et Bunt 1999).

Toutes les conditions suivantes doivent être réunies pour constituer l'habitat de fraye optimal :

- Habitat lotique avec des rapides, où l'eau demeure limpide et froide;
- Profondeur de moins de deux mètres;
- Vitesse du courant de surface variant entre 0,6 et 1,2 m/s (Jenkins et Burkhead 1993);
- Substrat grossier et propre, composé de blocs, de galets ou de gravier;
- Peu ou pas de végétation submergée;
- Température de l'eau variant entre 17 °C et 24 °C (Mongeau *et al.* 1986, 1992; Campbell 2001; COSEPAC 2006; Reid 2006a).

Jeunes de l'année : Dans la rivière Richelieu (au Québec), les jeunes de l'année ont été trouvés en abondance le long des berges couvertes de végétation, où la profondeur moyenne est de 1,5 m (maximum < 3,0 m), où la pente du lit est faible (< 20 °) et où le substrat est principalement constitué de sédiments fins (limon, argile et sable) (Vachon 1999a). L'analyse des données ne permet pas de discriminer plus précisément l'habitat de prédilection des jeunes chevaliers de rivière.

Juvéniles : Selon Vachon (1999a), les chevaliers de rivière d'âge 1+ sont plus abondants dans les secteurs couverts de végétation au début du printemps. Les cours d'eau ou les affluents de taille moyenne et les bras morts avec de faibles courants offriraient un habitat adéquat pour les juvéniles (Jenkins 1970). Dans la rivière Trent (en Ontario), des juvéniles de chevalier (y compris ceux du chevalier de rivière) ont été trouvés dans des bras morts, des chenaux latéraux, le long des rives dans ou près de la végétation aquatique submergée, des sites où le courant est plutôt faible ou modéré (Reid 2008).

Adultes : À l'extérieur des périodes de fraye, les préférences en matière d'habitat ne sont pas entièrement connues, mais sont légèrement moins limitées. Au Canada, on a signalé la présence de chevalier de rivière adulte dans des lacs comme des rivières, mais l'espèce a besoin d'habitats lotiques pour la fraye. Au Québec, les adultes sont clairement associés aux rivières de tailles moyenne et grande (Mongeau *et al.* 1986, 1992). Tant que la profondeur ne dépassait pas les 12 m, des chevaliers de rivière non reproducteurs ont été observés à 10 km des rapides les plus proches où la fraye pourrait avoir eu lieu. En été, les chevaliers de rivière vivent dans des habitats lotiques où le courant est faible, le substrat mou et la végétation aquatique abondante (Campbell 2001). Au Québec, où les aires de répartition du chevalier de rivière et du chevalier cuivré se chevauchent, l'habitat dans lequel vivent les deux espèces après la reproduction est le même, à savoir des rivières caractérisées par des chenaux de profondeur uniforme (de 4 à 7 m), des courants lents, des berges abruptes et un fond solide d'argile, de sable ou de gravier avec des secteurs de rapides propices pour la fraye (Mongeau *et al.* 1992). Des relevés d'adultes non reproducteurs effectués dans la rivière Trent indiquent également que l'espèce a tendance à fréquenter des habitats de bassins et de rapides plus profonds (Reid 2006a). Les mêmes observations ont été faites dans la rivière Grand, où des chevaliers de rivière ont été capturés dans la partie inférieure de la rivière, en aval du barrage Caledonia (Reid *et al.* 2008).

Le chevalier de rivière a besoin d'un milieu benthique sain. Le régime alimentaire des adultes est en grande partie composé de larves d'insectes benthiques tels les éphéméroptères (60 %) et les trichoptères (13 %). Les mollusques comptent pour 19 % de la diète et les gammares sont également fréquemment ingérés (Mongeau *et al.* 1986). Les jeunes de l'année s'alimentent surtout de microcrustacés (47 %), principalement de chydoridés (cladocères) et de copépodes harpacticoïdes. Les algues, surtout les diatomées, ainsi que les nématodes occupent une part importante de la diète. Chez les chevaliers de rivière 1+, le régime alimentaire est similaire, à l'exception des larves de chironomides qui sont consommées en plus grande quantité (Vachon 1999a).

Le facteur limitatif en ce qui concerne l'utilisation de l'habitat est la turbidité de l'eau; en effet, le chevalier de rivière ne tolère pas bien l'envasement (Yoder et Beaumier 1986; Reid 2006a). Bien que les données disponibles ne permettent pas de déterminer la tolérance de l'espèce à la turbidité de l'eau (Trebitz *et al.* 2007), le chevalier de rivière est présent dans le cours inférieur des rivières Grand et Thames, qui sont turbides (S. Reid, MRNFO 2012, comm. pers.). Il est difficile de déterminer si l'espèce est davantage sensible aux sédiments en suspension dans la

colonne d'eau ou à l'envasement; toutefois, il semble probable que l'envasement puisse avoir une incidence sur les organismes benthiques dont le chevalier de rivière est dépendant.

Rôle écologique
Les membres de la famille des Catostomidés sont des benthivores de niveau trophique moyen qui représentent une grande partie de la biomasse de poissons dans de nombreuses rivières. Sur le plan écologique, ces espèces facilitent le transfert de matière et d'énergie du réseau trophique benthique au réseau trophique pélagique (Cooke *et al.* 2005). Bien que leur régime alimentaire diffère de celui des adultes, les jeunes chevaliers de rivière se nourrissent d'une grande variété de proies benthiques (Mongeau *et al.* 1986, Vachon 1999a). À leur tour, les juvéniles peuvent constituer une proie importante pour les poissons piscivores comme l'achigan à grande bouche (*Micropterus salmoides*), le maskinongé (*Esox masquinongy*), le grand brochet (*E. lucius*), l'achigan à petite bouche (*M. dolomieu*) et le doré jaune (*Sander vitreus*) (COSEPAC 2006), ainsi que les oiseaux et les mammifères prédateurs (Cooke *et al.* 2005).

Comme le chevalier de rivière est la seule espèce de chevalier en Ontario qui possède des dents pharyngiennes molariformes, il est possible que l'espèce puisse jouer un rôle dans le contrôle biologique des mollusques envahissants. Les mollusques constituent près de 20 % du régime alimentaire du chevalier de rivière adulte. Au Québec, le chevalier cuivré se nourrit à 90 % de mollusques. Le régime alimentaire des autres espèces, soit les chevaliers jaune, rouge et blanc, est surtout composé de larves d'insectes et de crustacés (Mongeau *et al.* 1986). Il n'est pas déterminé si le chevalier de rivière consomme des espèces de mollusques en péril comme l'obovarie olivâtre (*Obovaria olivaria*), la lampsile fasciolée (*Lampsilis fasciola*) ou le pleurobème écarlate (*Pleurobema sintoxia*). Le chevalier de rivière s'est montré capable de broyer les coquilles de mollusques envahissants comme la moule zébrée (Dreissena polymorpha) (Eastman 1977; French 1993).

Facteurs limitatifs
Le chevalier de rivière requiert des conditions d'habitat spécifiques, particulièrement en ce qui concerne les sites de fraye (rapides dont l'eau est froide et propre, le débit rapide et les substrats propres et grossiers). Des conditions strictes doivent être réunies pour assurer le succès de l'incubation et l'éclosion des œufs (Yoder et Beaumier 1986; Parker 1988; Scott et Crossman 1998; Campbell 2001), notamment le maintien des débits appropriés dans les zones de fraye qui ont été décrits plus haut. Au Canada, le chevalier de rivière se trouve à la limite nord de son aire de répartition; ses populations sont de petite taille et isolées. Ses besoins spécifiques en matière d'habitat de même que la petite taille et la fragmentation de ses populations font que l'espèce est vulnérable à une grande variété de pressions liées à la pollution, à l'envasement, à la destruction de l'habitat et à la modification du régime hydrologique (voir la section 4. Menaces).

4. Menaces

Parmi les menaces connues qui pèsent sur le chevalier de rivière, on compte l'augmentation de la turbidité, des charges en sédiments et en éléments nutritifs résultant des activités agricoles, urbaines et industrielles entraînant l'eutrophisation des cours d'eau. Les obstacles installés sur les cours d'eau, notamment les barrages et déversoirs qui ne sont pas munis de passe à poissons, constituent également des menaces. Celles-ci entraînent une cascade d'effets négatifs sur la population, notamment la dégradation, la réduction et la fragmentation de l'habitat, un envasement accru, l'érosion et la disparition des ressources (p. ex., nourriture et

habitats d'alevinage). On croit également que les effets des changements climatiques, les espèces aquatiques envahissantes, les maladies et les captures accidentelles pourraient constituer des menaces.

4.1 Évaluation des menaces

Les menaces actuelles et potentielles qui pèsent sur les populations de chevalier de rivière en Ontario et au Québec ont été évaluées par l'équipe du rétablissement et des experts des deux provinces et sont énumérées dans les tableaux 2 et 3 respectivement. Elles sont classées en fonction de leur incidence relative, de leur étendue spatiale et de leur niveau de gravité et présentées par ordre d'importance en commençant par la menace la plus imminente pour la survie de l'espèce (dans leurs aires de répartition actuelles et historiques connues), selon les éléments à l'appui les plus probants. Il pourrait y avoir une certaine variabilité quant à la gravité et au niveau de préoccupation définis pour quelques menaces pesant sur des populations individuelles. L'évaluation des menaces, en particulier lorsque les éléments à l'appui sont limités, est un processus continu lié à l'évaluation de l'espèce et, le cas échéant, à la gestion de l'espèce. Les paramètres de classification des menaces sont définis de la manière suivante :

Étendue – Étendue spatiale de la menace dans l'aire de répartition de l'espèce ou les plans d'eau où celle-ci vit (généralisée ou localisée);
Occurrence – Statut actuel de la menace (p. ex., actuelle, imminente ou anticipée);
Fréquence – Fréquence à laquelle la menace se concrétise dans l'aire de répartition de l'espèce ou les plans d'eau où celle-ci vit (saisonnière ou continue);
Certitude causale – Niveau de certitude selon laquelle une menace pèse sur l'espèce (élevée, moyenne ou faible);
Gravité – Gravité de la menace dans l'aire de répartition de l'espèce ou les plans d'eau où celle-ci vit (élevée, moyenne ou faible);
Niveau de préoccupation – Niveau de préoccupation global à l'égard de la menace pour l'espèce, lequel tient compte des cinq paramètres ci-dessus (élevé, moyen ou faible).

Tableau 2. Classification des menaces qui pèsent sur le chevalier de rivière en Ontario.

Menace	Ampleur (généralisée ou localisée)	Occurrence (actuelle, imminente ou anticipée)	Fréquence (saisonnière ou continue)	Certitude causale (élevée, moyenne ou faible)	Gravité (élevée, moyenne ou faible)	Niveau de préoccupation général (élevé, moyen ou faible)
Obstacles au déplacement	Localisée	Actuelle	Continue	Élevée	Élevée	Élevé
Altération du débit naturel	Localisée	Actuelle	saisonnière	Élevée	Élevée	Élevé
Contaminants et substances toxiques	Localisée	Actuelle	Continue	Élevée	Élevée	Moyen
Turbidité et charge sédimentaire	Localisée	Actuelle	Continue	Élevée	Élevée	Moyen
Eutrophisation	Localisée	Actuelle	Continue	Élevée	Élevée	Moyen
Changements climatiques	Généralisée	Actuelle/ imminente	Continue	Faible	Inconnue	Moyen
Destruction et modification de l'habitat	Localisée	Actuelle	Continue	Élevée	Moyenne	Faible
Espèces aquatiques envahissantes et maladies	Localisée	Actuelle/ imminente	Continue	Faible	Inconnue	Faible
Captures accidentelles	Localisée	Actuelle/ imminente	Saisonnière	Faible	Faible	Faible

Tableau 3. Classification des menaces qui pèsent sur le chevalier de rivière au Québec.

Menace	Ampleur (généralisée ou localisée)	Occurrence (actuelle, imminente ou anticipée)	Fréquence (saisonnière ou continue)	Certitude causale (élevée, moyenne ou faible)	Gravité (élevée, moyenne ou faible)	Niveau de préoccupation général (élevé, moyen ou faible)
Turbidité et charge sédimentaire	Généralisée	Actuelle	Continue	Élevée	Élevée	Élevé
Eutrophisation	Généralisée	Actuelle	Continue	Élevée	Élevée	Élevé
Destruction et modification de l'habitat	Généralisée	Actuelle	Continue	Élevée	Élevée	Élevé
Obstacles au déplacement	Généralisée	Actuelle	Continue	Élevée	Élevée	Élevé
Altération du débit naturel	Localisée	Actuelle	Saisonnière	Élevée	Élevée	Élevé
Contaminants et substances toxiques	Généralisée	Actuelle	Continue	Élevée	Élevée	Élevé
Espèces aquatiques envahissantes et maladies	Généralisée	Actuelle/ imminente	Continue	Moyenne	Moyenne	Moyen
Changements climatiques	Généralisée	Actuelle/ imminente	Continue	Inconnue	Inconnue	Moyen
Captures accidentelles	Localisée	Actuelle/ imminente	Saisonnière	Moyenne	Faible	Faible

4.2 Description des menaces

Obstacles aux mouvements/Altération du débit naturel : Les écluses et les barrages hydro-électriques, de navigation et de régulation du débit sont des obstacles qui modifient le débit naturel et nuisent au déplacement des chevaliers de rivière vers l'amont pour frayer. Reid et Mandrak (2006) ont analysé les études de surveillance des impacts de 46 barrages pour évaluer leurs effets sur les espèces de Catostomidés. Les déclins du chevalier de rivière s'expliquent par le mauvais état de l'habitat dans le bief aval (Quinn et Kwak 2003) et par la présence de barrages qui bloquent les routes de migration (Santucci *et al.* 2005).

Plus les segments de rivière sont fragmentés par les barrages, moins le chevalier a de chances de pouvoir s'y maintenir; la diminution de la longueur du segment de rivière a une incidence négative sur l'abondance de l'espèce, le sex-ratio chez les adultes et la distribution en âge et en longueur dans la rivière Trent (Reid 2008). De plus, la diversité génétique des individus de la rivière Trent était inférieure à celle des populations de la rivière Muskegon (États-Unis), une rivière non segmentée de taille semblable (Reid 2008). Selon Reid (2008), les segments de rivière de moins de 2 km ont une faible probabilité d'abriter des populations viables sans immigration en provenance d'autres segments. Les barrages limitent la capacité des individus à migrer vers les habitats propices dont ils ont besoin aux différentes étapes de leur cycle de vie. Dans ces conditions, ce sont les espèces généralistes qui sont favorisées, par rapport aux autres espèces (Reid 2004). En effet, l'habitat disponible n'est plus le même et rend difficile la recolonisation, par le chevalier de rivière, d'un secteur d'où il avait disparu (Jenkins et Burkhead 1993). Les obstacles modifient également la sédimentation en limitant ou en altérant le débit naturel par la création de réservoirs et de bassins de retenue (Yoder et Beaumier 1986).

Au Québec, les barrages sur les rivières Yamaska, Noire et Châteauguay font obstacle à la migration et fragmentent l'habitat. Pendant plus de 30 ans, le barrage de Saint-Ours sur la rivière Richelieu a constitué un obstacle majeur à la migration du chevalier de rivière. Jusqu'à la construction de la passe migratoire Vianney-Legendre en 2001, les poissons ne pouvaient traverser le barrage de Saint Ours que pendant deux à trois semaines en moyenne, entre le début avril et la mi-mai, si les conditions hydrologiques le permettaient. Les déclins de population remarqués dans le fleuve Saint-Laurent sont également associés à la construction d'écluses-ascenseurs et au manque de passes à poissons (Dumont *et al.* 1997). Les passes à poissons multispécifiques comme l'échelle à poissons Vianney-Legendre au barrage de Saint-Ours permettent la migration du chevalier de rivière (Groupe conseil Génivar 2002; Fleury et Desrochers 2003, 2004, 2005 et 2006; Leclerc et Vachon 2008; Desrochers 2009).

De nombreux sites de fraye du chevalier de rivière dans le bassin hydrographique de la rivière des Outaouais sont situés en aval de bassins régulés pour la production hydroélectrique. Cette régulation peut également modifier les régimes d'écoulement des rivières pendant la période de reproduction où le chevalier de rivière a besoin de courants modérés à rapides et d'un substrat propre (COSEPAC 2006). La réduction du débit pendant cette période pourrait entraîner une diminution des frayères disponibles ou le retrait des eaux et l'augmentation de la mortalité des œufs.

Les barrages peuvent aussi accroître les débits hypolimniques suite aux épisodes de décharge à partir des réservoirs (Reid *et al.* 2008). Les décharges, si elles ont lieu après la reproduction et avant la période d'éclosion des œufs en aval des barrages, déplacent les œufs, causent la suffocation par hypoxie et la mort par choc thermique aux premières étapes de la vie des

poissons (Clarkson et Childs 2000). Par ailleurs, le passage à travers des turbines pendant la migration peut être une cause de mortalité.

Contaminants et substances toxiques : Le réseau routier et les zones urbanisées peuvent contribuer à la contamination des bassins versants, par les huiles et graisses, les métaux lourds de même que les chlorures. Il y a peu de données sur les effets de ceux-ci sur le chevalier de rivière.

Les eaux usées qui proviennent des villes, des usines et des mines contiennent souvent des substances comme des hydrocarbures chlorés, des biphényles polychlorés (BPC), des hydrocarbures aromatiques polycycliques et des métaux lourds. Certains de ces produits chimiques sont des perturbateurs endocriniens réputés pour causer des problèmes de reproduction et de développement chez des espèces proches du chevalier de rivière, comme le meunier noir (*Catostomus commersonii*) (p. ex., Van Der Kraak *et al.* 1992; Fåhræus-van ree et Payne 2005) et potentiellement le chevalier cuivré (Gendron et Branchaud 1997). Aravindakshan *et al.* (2004) ont confirmé et démontré des effets œstrogéniques sur des mâles de queues à tache noire (*Notropis hudsonius*), dont plus du tiers étaient intersexués dans le Saint-Laurent, en aval de l'émissaire de la station d'épuration des eaux usées de la ville de Montréal. Une autre étude menée dans la rivière des Outaouais a aussi révélé des effets probablement causés par des perturbateurs endocriniens chez le doré jaune (Picard-Aitken *et al.* 2007; H. Fournier, MFFP 2012, comm. pers.).

Selon un sondage effectué sur l'utilisation de pesticides en Ontario, les trois pesticides les plus souvent utilisés en agriculture entre 2003 et 2008 étaient l'atrazine, le glyphosate et le métolachlore (> 100 000 kg) (ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario 2010). Ces pesticides employés couramment sont des perturbateurs endocriniens connus (Bretveld *et al.* 2006) dont la demi-vie dans les écosystèmes aquatiques et les sédiments peut être de plusieurs années (Environmental Protection Agency 2006). Les poissons et les autres organismes aquatiques sont souvent plus sensibles à ces pesticides que les organismes terrestres (Giesy *et al.* 2000).

Le niveau de contamination par des substances toxiques dans les rivières Richelieu et Yamaska est aussi préoccupant (Berryman et Nadeau 1998, 1999). De nombreux pesticides, dont l'atrazine et le métolachlore, ont été détectés dans la rivière Richelieu. Certains contaminants comme les BPC, les dioxines et les furannes excèdent les critère de qualité de l'eau de surface pour la protection de la vie aquatique (Simoneau et Thibault 2009).

Turbidité et charge sédimentaire : La charge sédimentaire peut nuire aux écosystèmes aquatiques en diminuant la clarté de l'eau, en colmatant les substrats et en favorisant le transport des polluants et des éléments nutritifs. L'érosion, qui est un processus naturel, peut toutefois être aggravée par les modifications du rivage (p. ex., l'artificialisation des berges) et les activités humaines dans le bassin hydrographique (voir, plus loin, la section sur la destruction et la modification de l'habitat). L'érosion entraîne une augmentation de la turbidité et de l'envasement (Vachon 2003b). Par exemple, le piétinement du bétail, sur la berge et dans le cours d'eau, peut détruire la végétation riveraine. Conséquemment, l'érosion et la charge sédimentaire sont accrues et la profondeur de la rivière diminue, ce qui fait augmenter la température de l'eau et détruit l'habitat de fraye et d'alimentation (Belsky *et al.* 1999). Les sédiments fins peuvent aussi colmater le substrat aux sites de fraye et perturber l'ensemble de la chaîne trophique. La charge sédimentaire accrue et l'envasement dans un cours d'eau peuvent avoir des répercussions indirectes sur le chevalier de rivière en nuisant à la survie des

mollusques et des invertébrés benthiques qui constituent sa principale source de nourriture (Vachon 2003b).

En Ontario, l'intensification des activités agricoles le long de la rivière Mississippi augmente la charge en sédiments et en éléments nutritifs, avec une incidence négative sur la disponibilité des proies benthiques (Campbell 2001). Malgré la turbidité élevée le long du cours inférieur de la rivière Grand, une population de chevaliers de rivière s'y trouve. Il est possible qu'en dépit de la turbidité de l'eau, le substrat soit relativement exempt de limon aux endroits où se trouve le chevalier de rivière. La turbidité et la charge élevée en nutriments dans le cours inférieur de la rivière Grand sont associées à l'utilisation accrue de l'eau et aux effluents d'eaux usées des développements urbains. Elles devraient s'accroître puisque la population des environs devrait augmenter de 36 % au cours des 20 prochaines années (ministère de l'Infrastructure de l'Ontario 2012). Au Québec, l'accroissement des activités agricoles et celui de l'urbanisation, qui entraînent la détérioration des habitats et de la qualité de l'eau, sont les principaux facteurs en cause pour expliquer la disparition de l'espèce dans les rivières Yamaska et Châteauguay. La rivière Richelieu abrite encore une importante population importante de chevaliers de rivière malgré la dégradation de la qualité de l'eau et des habitats, en particulier en aval (La Violette et Richard 1996; Moisan 1998; COSEPAC 2006; Simoneau et Thibaut 2009).

Charge en éléments nutritifs (eutrophisation) : Les apports d'éléments nutritifs (phosphore et azote) en provenance des terres agricoles ou de sources municipales ou industrielles peuvent entraîner des effets très néfastes sur les écosystèmes aquatiques. Parmi ces répercussions, on compte la présence accrue d'algues, la croissance accélérée des plantes aquatiques, l'augmentation de la turbidité, la diminution de l'oxygène disponible et la perturbation des réseaux trophiques (Bailey et Yates 2003), qui ont tous des impacts négatifs sur l'habitat de prédilection du chevalier de rivière. En Ontario, dans la rivière Thames (où de rares individus vivants ont été repérés), les niveaux de phosphore dans la plupart des emplacements du bassin hydrographique affichent une tendance graduelle à la baisse depuis les années 1970. Cependant, les niveaux demeurent bien au-dessus des 30 µg/l que recommandent les directives provinciales pour la protection de la vie aquatique (Thames River Recovery Team 2005) avec une concentration totale médiane de phosphore de 113 µg/l de 2001 à 2006 (ministère de l'Environnement et de l'Action en matière de changement climatique de l'Ontario 2009). De plus, les niveaux moyens de nitrate/nitrite dans la rivière Thames dépassaient les limites recommandées entre 1991 et 2000; les niveaux de nitrates ont affiché une tendance à la hausse dans le bassin hydrographique au cours de 30 dernières années (Thames River Recovery Team 2005).

Les niveaux de phosphore dans la plupart des emplacements de la rivière Grand dépassent les objectifs provinciaux en matière de qualité de l'eau. Cela a pour effet une croissance accrue des plantes aquatiques et une diminution des niveaux d'oxygène dissous, notamment dans le cours inférieur de la rivière Grand (Portt *et al.* 2007) où le chevalier de rivière est présent. Les affluents de la rivière Grand (rivières Conestogo, Nith et Speed) apportent des quantités considérables de matières en suspension, de phosphore et d'azote qui résultent des activités agricoles intensives et, dans certains cas, de conditions géologiques locales dans ces bassins (Portt *et al.* 2007).

Les constats de dégradation sont similaires en ce qui concerne la qualité de l'eau dans certains cours d'eau où des chevaliers de rivière ont été répertoriés au Québec. Dans la rivière Yamaska, les apports en phosphore d'origine agricole comptent pour 67 % alors que 25 % sont d'origine urbaine. La concentration médiane en phosphore, évaluée à l'embouchure de la rivière Yamaska entre 1998 et 2005, montre une amélioration depuis les dernières années bien qu'elle

demeure très élevée à 99 µg/l, ce qui est trois fois supérieur au critère pour la prévention de l'eutrophisation (30 µg/l). Les charges totales moyennes de phosphore et d'azote transportées par la rivière Yamaska entre 2001 et 2003 sont évaluées respectivement à 310 tonnes/an et à 7 854 tonnes/an et sont nettement plus élevées que les charges permettant de prévenir l'eutrophisation, qui sont estimées à 65,2 et 2 174 tonnes/an (Gangbazo et Le Page 2005; Gangbazo *et al.* 2005; Berryman 2008). L'intensification des activités agricoles et du développement urbain a aussi des effets considérables sur la rivière Richelieu. On estime que 50 % du phosphore provient de l'agriculture. La charge totale en phosphore transportée par la rivière Richelieu, évaluée entre 2001 et 2003, s'élève à 391 tonnes/an, une quantité supérieure au seuil total estimé de 346 tonnes/an permettant de prévenir l'eutrophisation (Gangbazo et Le Page 2005; Gangbazo *et al.* 2005).

L'élevage intensif du bétail et les usines de traitement des eaux usées peuvent être des sources importantes d'éléments nutritifs. Les améliorations de la qualité de l'eau qui ont résulté du traitement des eaux usées se sont traduites par des augmentations de l'abondance et de la distribution du chevalier de rivière et des autres espèces de chevaliers dans les rivières de l'Ohio (Yoder *et al.* 2005). La plupart des municipalités du Québec et de l'Ontario disposent de systèmes de traitement des eaux usées qui assurent un traitement préliminaire. Toutefois, en cas de fortes précipitations ou de défaillance du système, les eaux usées de certaines municipalités sont déversées dans le milieu naturel sans aucun traitement. Les changements climatiques pourraient entraîner des conditions météorologiques plus extrêmes qui augmenteraient la fréquence des surverses d'eaux non traitées.

Changements climatiques – On prévoit que les changements climatiques mondiaux entraîneront de nombreux changements hydrogéologiques et thermiques qui auront des effets sur les écosystèmes aquatiques partout en Amérique du Nord, notamment dans les Grands Lacs et le bassin du Saint-Laurent (Lemmen et Warren 2004). D'ici 2020, les modèles prévoient des hivers plus chauds et la « tropicalisation » des étés dans toute l'aire de répartition du chevalier de rivière. De tels changements entraîneront une augmentation des taux de précipitation, de la fonte des neiges au printemps et de la température moyenne de l'eau, une accélération de l'érosion, un ruissellement accru et un débit annuel moindre dans les affluents pendant les périodes de faibles précipitations (Environnement et Changement climatique Canada 2001). On prévoit que ces effets causeront un stress encore plus grand aux populations des espèces qui sont déjà en péril et soumises à d'autres agents de stress et dont l'habitat est fragmenté (Bourque et Simonet 2008).

Destruction et modification de l'habitat – L'urbanisation, l'industrialisation et le développement immobilier ont provoqué des changements importants dans la morphologie et la végétation des rives, en particulier pour le fleuve Saint-Laurent et d'autres cours d'eau faisant partie de l'aire de répartition du chevalier de rivière. Le remblayage, la déforestation, la mise en place d'enrochement (rochers ou autres matériaux servant à protéger le rivage contre l'érosion par l'eau ou la glace) et la construction de murs et d'autres infrastructures telles que des ports, des ponts et des marinas, ont contribué à l'artificialisation des rives et à la dégradation des environnements riverains et aquatiques. Un inventaire des rives effectué en 1995 a montré que 45 % du rivage entre Cornwall et l'Île d'Orléans est recouvert par une structure de protection, à savoir un mur ou un enrochement (Lehoux 1996). À l'échelle locale, la situation peut être pire, comme on le voit à Saint-Jean-sur-Richelieu (près de Montréal), où le pourcentage des rives recouvertes atteint 75 % (CNC 2008). L'action des vagues créées par les navires commerciaux et récréatifs contribue aussi à l'érosion des berges et au recul des rives, qui sont très apparents entre Montréal et Sorel (Dauphin 2000). Les activités d'agriculture extensive pratiquées dans

les basses-terres du fleuve Saint-Laurent ont accru la capacité de drainage, la canalisation des cours d'eau et la perte de la végétation riveraine, qui est une cause importante de l'érosion du sol et des berges (revue dans Roy 2002). On estime que 50 000 km de cours d'eau ont été modifiés au Québec entre 1944 et 1986, soit une moyenne de plus de 1 000 km par an (MEQ 2003).

Les populations vivant dans les rivières Trent et Grand sont associées à de longs habitats peu profonds où le courant est rapide (Reid 2006a; Reid *et al.* 2008). Comme les chevaliers de rivière frayent dans les rapides, la destruction des zones de gravier pourrait avoir des conséquences néfastes sur le succès de la reproduction. La perturbation des zones de rapides pendant la fraye et avant l'éclosion des œufs aurait également une incidence sur la survie de l'espèce. Étant donné que les jeunes dépendent de la végétation aquatique, les modifications anthropiques du rivage et la destruction de la végétation aquatique pourraient avoir des répercussions négatives sur leur survie et le succès de la reproduction.

Espèces aquatiques envahissantes et maladies – Au moins 185 espèces aquatiques envahissantes sont établies dans la région des Grands Lacs (Environnement et Changement climatique Canada 2010); la moule zébrée, le gobie à taches noires (*Neogobius melanostomus*) et la carpe commune (*Cyprinus carpio*) sont les espèces qui ont les effets les plus néfastes sur les écosystèmes nord-américains dans lesquels elles ont été introduites.

La consommation de moules zébrées par les chevaliers de rivière entraînerait probablement une bioaccumulation plus rapide de toxines et une malnutrition telle que celle observée chez le malachigan (*Aplodinotus grunniens*) (French et Bur 1996). La tendance qu'ont les carpes communes à déraciner les macrophytes aquatiques lorsqu'elles se nourrissent augmente la turbidité dans la colonne d'eau (Lougheed *et al.* 1998), ce qui pourrait affecter le chevalier de rivière. Toutefois, les répercussions sur le chevalier de rivière sont probablement faibles, car les deux espèces coexistent dans le réseau hydrographique depuis plus de 100 ans. La présence du gobie à taches noires est associée au déclin des poissons benthiques indigènes de petite taille (p. ex., les dards et les chabots) (Baker 2005). Cette espèce peut faire compétition au chevalier de rivière puisqu'elle a les mêmes besoins alimentaires. Il est également possible qu'elle consomme des œufs de chevalier de rivière, même si la littérature traitant du régime alimentaire du gobie à taches noires indiquent que l'espèce consomme peu d'œufs de poissons (p. ex., Taraborelli *et al.* 2010) et que l'on n'a trouvé que des moules, et non des œufs, dans les estomacs des gobies à taches noires trouvés sur des nids de doré jaune (J. Bowlby, MRNFO, comm. pers. 2013).

Par ailleurs, trois nouvelles espèces de carpes potentiellement envahissantes, la carpe à grosse tête (*Hypophthalmichthys nobilis*), la carpe argentée (*H. molitrix*) et la carpe noire (*Mylopharyngodon piceus*) (connues collectivement sous le nom de carpes asiatiques), pourraient constituer une menace pour le chevalier de rivière et d'autres espèces indigènes des Grands Lacs et de leurs tributaires. La présence de ces espèces dans les Grands Lacs pourrait provoquer une diminution de l'abondance des espèces indigènes en raison de la concurrence pour la nourriture et l'habitat (Cudmore *et al.* 2011; comité régional de coordination de la carpe asiatique 2012).

Au Québec, deux espèces de poissons potentiellement compétitrices sont bien implantées dans certains secteurs de l'aire de répartition du chevalier de rivière : le gobie à taches noires, qui est très présent dans le fleuve Saint-Laurent, et la tanche (*Tinca tinca*), qui se trouve à la fois dans la rivière Richelieu et le fleuve Saint-Laurent jusqu'à Québec. Comme le gobie à taches noires,

la tanche est une espèce qui peut faire compétition au chevalier de rivière pour les ressources alimentaires (Vachon et Dumont 2000, Dumont *et al.* 2002, Masson *et al. en préparation*).

Dans son ensemble, l'impact de la végétation aquatique envahissante sur le chevalier de rivière n'a pas été étudié, mais les changements dans les communautés végétales auront probablement une incidence sur les ressources alimentaires de l'espèce – c.-à-d. les communautés benthiques.

L'incidence possible des maladies comme la septicémie hémorragique virale (SHV) sur les chevaliers de rivière est une autre préoccupation. Actuellement, il n'y a aucun cas connu de septicémie hémorragique virale chez le chevalier de rivière (l'Unité de gestion des ressources des Grands Lacs du MRNFO n'a décelé aucune tendance dans les chevaliers de rivière capturés dans la baie de Quinte à la suite de l'épidémie de SHV en 2005 [J. Hoyle, OMNR, comm. pers. 2013]), mais la maladie touche un nombre croissant d'autres espèces. La maladie est présente dans le bassin des Grands Lacs (lacs Érié, Huron et Simcoe, ainsi que le cours inférieur de la rivière Thames) et le cours supérieur du fleuve Saint-Laurent, où elle a entraîné la mort de nombreux poissons récemment (Groocock *et al.* 2007). On ne l'a pas encore détectée dans la rivière des Outaouais ou dans le fleuve Saint-Laurent en aval de Cornwall. Il convient cependant de noter que les modifications de l'habitat comme l'artificialisation des régimes de débit, l'eutrophisation, la hausse des températures et la perte d'habitat ont souvent été associées à l'émergence de maladies dans les systèmes d'eau douce. Les preuves s'accumulent aussi de l'influence des changements climatiques futurs, de l'évolution du stockage et de la disponibilité de l'eau ainsi que de l'enrichissement en éléments nutritifs sur les maladies liées à l'eau (Johnson et Paull 2011).

Captures accidentelles – Le chevalier de rivière n'est pas un poisson-appât en vertu des règlements de pêche de l'Ontario (MRNFO 2017a) et du Québec; toutefois, des juvéniles ou des jeunes de l'année peuvent faire l'objet de prises accidentelles. Comme pour la plupart des pêches, les captures accidentelles peuvent se produire selon la répartition et l'intensité de la pêche aux poissons-appâts par rapport à la répartition du chevalier de rivière et aux poissons-appâts (légaux) ciblés. En Ontario, une partie considérable de l'activité de pêche se tient dans les régions littorales des lacs Huron, Érié et Ontario, où le chevalier de rivière n'est pas présent. La pêche aux poissons-appâts a également lieu dans les affluents des Grands Lacs, y compris dans ceux qui abritent des chevaliers de rivière. Drake et Mandrak (2012) ont estimé que le chevalier de rivière sera présent dans un site de pêche sur les 294 choisis de façon aléatoire dans les tributaires et qui contiennent des poissons-appâts. Une étude d'envergure sur la vente des poissons-appâts en Ontario n'a recensé qu'un seul chevalier de rivière dans 68 achats (16 886 poissons au total) dans le sud de l'Ontario pendant les mois de juillet et août 2007 et en février 2008 (Drake 2011). Aucun autre chevalier de rivière n'a été trouvé pendant l'étude. La détection d'un seul chevalier de rivière dans l'échantillon indique que l'on ne parvient pas à les retirer des prises, même si l'espèce n'est pas visée. Toutefois, ces résultats montrent qu'en général, la probabilité d'introduire du chevalier de rivière dans les activités de pêche aux poissons-appâts est faible.

On considère que la pêche délibérée du chevalier de rivière adulte par les pêcheurs à la ligne (légale en Ontario) a une faible incidence comparativement à d'autres menaces étant donné le manque d'intérêt des pêcheurs sportifs à l'égard de l'espèce. Cependant, une étude sur la conservation des meuniers en Amérique du Nord a révélé que les prises accessoires lors de la pêche à la ligne et de la pêche commerciale constituaient une menace possible étant donné que la plupart des gens qui ne connaissent pas bien les poissons ont de la difficulté à distinguer les chevaliers de rivière des autres chevaliers et meuniers (Cooke *et al.* 2005). La pêche

commerciale de toutes les espèces de chevaliers est interdite dans la baie de Quinte et le fleuve Saint-Laurent; seuls les engins de retenue sont autorisés dans les zones où les pêcheurs pourraient trouver des espèces de chevalier; en cas de capture d'un chevalier de rivière, il est possible de le relâcher vivant (J. Hoyle, MRNFO, comm. pers. 2013).

Au Québec, certaines communautés ethniques qui s'adonnent à la pêche sportive recherchent particulièrement les chevaliers malgré qu'il soit interdit de capturer et de posséder quelque meunier ou quelque chevalier que ce soit, dans pratiquement toute l'aire de répartition du chevalier cuivré, incluant un grand secteur de la rivière Richelieu et du fleuve Saint-Laurent.

5. Mesures prises ou en cours

Ontario
Stratégies de rétablissement écosystémiques : il y a lieu de noter que les stratégies de rétablissement mentionnés dans cette section ne sont pas des « programmes de rétablissement » au sens de la *LEP*. Une stratégie de rétablissement axée sur l'écosystème est actuellement en place pour la rivière Grand et tient compte du chevalier de rivière. L'objectif de cette stratégie de rétablissement est de conserver et de rétablir les espèces de poissons en péril dans la rivière Grand et d'accroître la communauté de poissons indigènes grâce à des travaux scientifiques solides, à la participation de la collectivité et à des mesures d'amélioration de l'habitat. Parmi les autres stratégies de rétablissement axées sur l'écosystème qui chevauchent l'aire de répartition connue des chevaliers de rivière, on note la stratégie de rétablissement de la rivière Ausable (Ausable River Recovery Team 2006) et la stratégie de rétablissement de l'écosystème aquatique de la rivière Thames (Thames River Recovery Team 2005). Les initiatives comme le projet de rétablissement de la rivière Thames visent à améliorer la qualité de l'habitat et de l'eau en réduisant les charges sédimentaires et de nutriments (équipe de rétablissement de la rivière Thames 2003) et seront profitables aux populations de chevalier de rivière. La plupart des mesures de conservation prises en Ontario ne visent pas particulièrement le chevalier de rivière, mais l'espèce est prise en compte dans le cadre des efforts globaux de rétablissement déployés par les organismes de protection de la nature à l'égard d'autres espèces de poissons. Plusieurs projets en Ontario visent toutefois directement le chevalier de rivière. L'une de ces initiatives est en place dans un secteur situé le long d'une partie de la rivière Mississippi où l'on sait que les chevaliers de rivière frayent et qui a été désigné refuge ichtyologique (COSEPAC 2006).

Voici un résumé des projets de recherche et des mesures de gestion ciblés qui visent le chevalier de rivière :

- Étude sur l'aire de répartition de la rivière Grand : de 2002 à 2004, une étude sur la répartition et les caractéristiques de la fraye des chevaliers de rivière dans la rivière Grand a été effectuée dans le cadre d'un programme de recherche étudiant (Reid 2008).

- Étude sur les espèces de chevaliers présentes dans la rivière Grand : une étude a été menée sur les interactions écologiques entre les six espèces de chevaliers présentes dans la rivière Grand, y compris le chevalier de rivière (Clarke 2004).

- Étude sur les espèces de chevaliers présentes dans la rivière Trent : une étude sur les répercussions de la segmentation de la rivière sur la répartition, la composition

démographique et la structure génétique des populations de chevaliers a été faite (1999-2004) (Reid 2008; MRNFO, données non publiées).

- Relevés dans le fleuve Saint-Laurent et le lac Saint-François : l'Unité de gestion du lac Ontario du ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario réalise des index biennaux au filet maillant dans les habitats propices aux chevaliers de rivière. L'identification des *Moxostoma* n'a pas été poussée au niveau de chaque espèce avant 2013 (J. Hoyle, MRNFO, comm. pers. 2013).

- Relevés dans la rivière des Outaouais : le MRNFO a réalisé des index des communautés de poissons riverains pris au filet entre Rolphton et Arnprior (1997-2003) et entre le Lac des Chats et la frontière avec le Québec (milieu des années 2000) (K. Punt, MRNFO, comm. pers. 2013; S. Smithers, MRNFO, comm. pers. 2013).

- Statut des espèces en péril dans le secteur préoccupant de Cornwall : en 2010, l'Office de protection de la nature de la rivière Raisin a entrepris un projet visant à déterminer le statut du méné d'herbe (*Notropis bifrenatus*), du bec-de-lièvre (*Exoglossum maxillingua*), du chevalier de rivière, du brochet vermiculé (*E. americanus vermiculatus*) et de l'anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*) dans le secteur préoccupant de Cornwall (Jacobs 2010).

- Jusqu'en 2009, la pêche commerciale dans le lac Ontario combinait la récolte de toutes les espèces de meuniers. Depuis 2010, les pêcheurs commerciaux du lac Ontario ont décidé de limiter leur récolte de meuniers au seul meunier noir afin d'éviter les prises accidentelles de chevaliers de rivière (J. Bowlby MRNFO, comm. pers.)

Québec

Au Québec, plusieurs initiatives, dont des travaux de recherche, ont été entreprises au bénéfice de poissons en situation précaire. Comme le chevalier de rivière vit en sympatrie avec le chevalier cuivré, il bénéficie aussi des mesures mises en place pour la protection et le rétablissement ainsi que des connaissances acquises dans le cadre de différents travaux en lien avec cette espèce unique au monde. Toutefois, certaines mesures visent plusieurs espèces en péril, dont le chevalier de rivière.

- La passe migratoire Vianney-Legendre aménagée en 2001 au barrage de Saint-Ours rétablit la libre circulation du poisson dans la rivière Richelieu et donne accès à la frayère de Chambly. Cinq espèces sont visées par cet ouvrage : les chevaliers de rivière et cuivré, l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*), l'alose savoureuse (*Alosa sapidissima*) et l'anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*).

- Le refuge faunique Pierre-Étienne-Fortin, situé aux rapides Chambly, a été établi en 2002 en vue de protéger les zones de fraye des chevaliers cuivré et de rivière, ainsi que du fouille-roche gris (*Percina copelandi*) (*Règlement sur le refuge faunique Pierre-Étienne-Fortin*).

- La pêche commerciale au chevalier de rivière est interdite depuis 1995. La protection des îles Jeannotte et aux Cerfs (rivière Richelieu à Saint-Marc-sur-Richelieu) assure la conservation des rives naturelles et des zones couvertes de végétation.

- Éventuellement, la création d'un refuge faunique permettra de consolider la protection de la végétation aquatique environnante des îles Jeannotte et aux Cerfs, qui offre d'importants habitats d'alevinage pour les cinq espèces de chevaliers (Vachon 2002,

2007). Dans ces deux secteurs, soit le refuge faunique Pierre-Étienne-Fortin et les îles Jeannotte et aux Cerfs, des activités d'intendance et de sensibilisation ont cours depuis plusieurs années. Des initiatives visant la protection des habitats aquatiques et l'amélioration de la qualité de l'eau à l'échelle du bassin versant de la rivière Richelieu sont aussi en cours, comme le projet de corridor vert et bleu de la rivière Richelieu.

- Des stratégies visant l'élaboration d'un plan d'action concerté pour le rétablissement des habitats aquatiques du lac Saint-Pierre sont actuellement en cours de réflexion.

- Le MFFP (ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec) effectue encore des relevés dans la rivière des Outaouais et ses affluents afin de déterminer la répartition les sites de fraye du chevalier de rivière. Le Réseau de suivi ichtyologique a réalisé d'autres activités de surveillance non ciblée qui ont permis de consigner des observations de l'espèce dans le fleuve Saint-Laurent depuis 1995.

- Depuis près de quinze ans, le recrutement des chevaliers dans la rivière Richelieu fait l'objet d'un suivi, sauf exception, sur une base annuelle. Ces travaux, qui visent d'abord le chevalier cuivré, permettent d'accroître considérablement nos connaissances sur les jeunes de l'année (Vachon 1999a, 1999b, 2002, 2007, 2010 et données non publiées).

- Enfin, les suivis et les autres travaux qui ont cours à la passe migratoire Vianney-Legendre sont d'autres sources d'informations inédites sur l'espèce (Groupe conseil Génivar 2002; Fleury et Desrochers 2003, 2004, 2005, 2006; Leclerc et Vachon 2008; Desrochers 2009; MFFP, données non publiées).

6. Lacunes dans les connaissances

L'un des plus grands obstacles à la conservation du chevalier de rivière est le manque de connaissances écologiques de base et de compréhension de son cycle biologique. Des informations plus complètes sur la taille des populations, leur répartition, la fraye (fréquence, habitat, période, comportement) et les tendances en matière d'habitat et de démographie permettront de mieux orienter un plan de gestion efficace. Il faudra également étudier davantage les facteurs qui ont une incidence sur le taux de survie des œufs, des larves et des juvéniles, ainsi que sur le succès du recrutement, surtout en Ontario où l'on connaît très peu les associations d'habitats. Il faut mieux comprendre le statut et la répartition des populations moins étudiées et non confirmées (p. ex., dans les rivières Madawaska, Rideau et Thames). Le statut des autres populations présentes en Ontario est incertain car aucun échantillonnage ciblé n'a été effectué dans les autres rivières de cette province depuis plus de dix ans. Il faut élaborer des protocoles d'échantillonnage normalisés (p. ex., engin, période, effort) pour le chevalier de rivière (lesquels devraient être utiles aussi pour le chevalier noir dans les rivières ontariennes). Il faut enfin avoir des estimations représentatives de la taille des populations afin de pouvoir analyser leur viabilité par la suite.

L'incidence générale des espèces envahissantes comme la carpe commune, la carpe asiatique, le gobie à taches noires, la tanche et la moule zébrée, qui peuvent propager des parasites, transmettre des maladies comme la septicémie hémorragique virale et faire concurrence aux espèces endémiques pour la nourriture, a été étudiée, mais leurs impacts précis sur le chevalier de rivière n'ont pas fait l'objet d'études ou d'une revue de littérature approfondies. Les impacts

des pêches commerciale et sportive, de même que les effets des changements climatiques, constituent d'autres menaces moins bien comprises.

Il y a souvent un manque d'intérêt ou de capacités pour identifier les différentes espèces de chevaliers (Jenkins et Burkhead 1993; J. Farrell, station biologique des Mille-Îles, comm. pers. 2011). Au stade larvaire, les chevaliers de rivière ne peuvent pas être identifiés avec fiabilité en raison du chevauchement des variables méristiques et morphologiques (Kay *et al.* 1994; Bunt et Cooke 2004; Bunt *et al.* 2011), ce qui complique les études aux premiers stades de développement. Toutefois, cette difficulté peut être surmontée au moyen de techniques d'analyses génétiques qui permettent de distinguer les différentes espèces de chevaliers (Lippé *et al.* 2004; Reid et Wilson 2006). En ce qui concerne les juvéniles et les adultes, des outils sont disponibles pour en permettre l'identification avec fiabilité au moyen de critères méristiques et morphologiques (Vachon 2003a; Massé et Leclerc 2008; Holm *et al.* 2009), bien que ce travail demande du personnel expérimenté sur le terrain et au laboratoire, particulièrement pour les jeunes de l'année qui peuvent difficilement être discriminés de certains conspécifiques sans examen en laboratoire (N. Vachon, données non publiées). Il est essentiel de reconnaître les chevaliers de rivière pour assurer leur conservation (Clarke 2004).

7. Lois et règlements fédéraux et provinciaux pertinents pour la gestion de l'habitat du poisson et des pêches

Canada – Au Canada, la *LEP* et la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale 2012* (*LCÉE*) visent directement et indirectement la gestion du chevalier de rivière. L'article 79 de la *LEP* prévoit que les évaluations environnementales doivent déterminer les effets d'un projet sur toutes les espèces du secteur qui sont inscrites sur la liste des espèces en péril. Lorsque la *LCÉE* s'applique et qu'une espèce en péril a été décrite comme une composante importante de l'écosystème visée en vertu de la *Loi*, l'évaluation environnementale doit tenir compte de tout changement qui pourrait toucher une espèce aquatique, telle que définie à l'article 2(1) de la *LEP*. De plus, l'article 79 de la *LEP* prévoit que, pendant l'évaluation environnementale réalisée en vertu de la *LCÉE*, le ministre compétent doit être avisé dans le cas où un projet affectera une espèce en péril inscrite.

La *Loi sur les pêches* peut protéger le chevalier de rivière des dommages sérieux car l'espèce est considérée comme étant un poisson visé par une pêche commerciale, récréative ou autochtone.

L'habitat du chevalier de rivière peut aussi bénéficier d'une protection indirecte lorsqu'il chevauche l'habitat essentiel désigné d'espèces en voie de disparition ou menacées inscrites sur la liste en vertu du la *LEP*; l'habitat essentiel du fouille-roche gris chevauche celui du chevalier de rivière dans les rivières Gatineau, Richelieu et Trent. En outre, toute la zone d'habitat essentiel qui a été désignée pour le chevalier cuivré couvre les herbiers de la rivière Richelieu et du fleuve Saint-Laurent (à l'ouest de la rivière Richelieu jusqu'à l'Île Sainte-Hélène et à la rivière des Mille-Îles), où le chevalier de rivière est présent.

Ontario – Le chevalier de rivière est désigné comme une espèce préoccupante en vertu de la *Loi sur les espèces en voie de disparition*; bien que l'habitat des espèces ainsi désignées ne soit pas directement protégé par la *Loi*, celui du chevalier de rivière peut bénéficier d'une protection indirecte lorsqu'il chevauche l'habitat des espèces désignées en voie de disparition ou menacées.

En Ontario, l'habitat du chevalier de rivière jouit d'une protection en vertu de l'énoncé de politique provincial qui interdit tout aménagement ou modification de l'habitat « dans les habitats fauniques d'importance » (politique 2.1.4(d)), ce qui inclut les « habitats d'espèces visées par des mesures de conservation » et mentionne expressément les espèces préoccupantes visées par la *Loi sur les espèces en voie de disparition*. L'habitat du chevalier de rivière pourrait également être protégé au niveau des politiques si les dispositions de la Déclaration de principes provinciale sont appliquées à la protection de l'habitat d'espèces en voie de disparition ou menacées qui partagent le même habitat. Selon l'alinéa 2.1.3a) de la Déclaration de principes provinciale de 2005, publiée en vertu du paragraphe 3(1) de la *Loi sur l'aménagement du territoire*, l'aménagement et la modification d'emplacements sont interdits « dans les habitats d'importance des espèces en voie de disparition et des espèces menacées ». Il y a également lieu de noter que selon l'article 2.1.7 de la Déclaration, l'article 2.1 ne limite en aucune façon le maintien des utilisations agricoles existantes.

Les chevaliers de rivière sont indirectement protégés par la *Loi sur l'aménagement des lacs et des rivières*, qui porte sur la construction et l'entretien des barrages et des pipelines, la canalisation et les activités de dragage, et par la *Loi sur les ressources en eau de l'Ontario*, laquelle interdit de jeter des substances nocives dans les lacs et les rivières et de détruire des matières benthiques ou littorales. La *Loi sur les évaluations environnementales* de l'Ontario établit des normes régissant la conduite et l'application des décisions fondées sur des évaluations environnementales menées dans la province. Les offices de protection de la nature sont également chargés de réglementer le développement riverain et de faire appliquer la loi au moyen de règlements sur les plaines inondables en vertu de la *Loi sur les offices de protection de la nature*.

L'utilisation du chevalier de rivière comme poisson-appât est interdite en Ontario (MRNFO 2017a). Ce n'est pas une espèce pouvant légalement faire l'objet d'une pêche commerciale (les conditions des permis de pêche commerciale en Ontario contiennent une restriction sur toutes les récoltes de chevaliers) (J. Hoyle, MRNFO, comm. pers. 2013).

Québec – Le chevalier de rivière est indirectement et directement protégé par plusieurs lois et règlements provinciaux. Depuis octobre 2009, le chevalier de rivière est considéré comme une espèce vulnérable conformément à la *Loi sur les espèces menacées et vulnérables* (L.R.Q., chapitre E-12.01) en vigueur au Québec. Un plan de protection du chevalier de rivière a été préparé (Direction générale de la protection de la faune 2011) et l'espèce bénéficie de nombreuses activités de protection et de rétablissement qui visent le chevalier cuivré.

La *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* (L.R.Q., C-61.1) permet la création de refuge faunique « dont les conditions d'utilisation des ressources et accessoirement les conditions de pratique d'activités récréatives sont fixées en vue de conserver l'habitat de la faune ou d'une espèce faunique » (article 122). Le refuge faunique Pierre-Étienne-Fortin a été créé dans les rapides de Chambly, une aire de fraye, dans le but de protéger plusieurs espèces en péril, dont le chevalier de rivière.

La protection générale de l'habitat du poisson est abordée par la *Loi sur la qualité de l'environnement*, qui interdit le rejet ou l'émission, dans l'environnement, de contaminants pouvant causer un préjudice à la faune sur des terres publiques et privées. La *Loi sur la qualité de l'environnement* régit également l'élaboration et la mise en œuvre de la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*, qui vise à protéger les lacs et les cours d'eau. En vertu de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*, des normes minimales

régissant le développement des terres municipales sont établies. Le *Règlement sur les exploitations agricoles* de la *Loi sur la qualité de l'environnement* peut également protéger indirectement l'habitat des chevaliers de rivière puisqu'il est interdit de donner au bétail un libre accès aux cours d'eau et à leur bande riveraine.

Depuis les années 1980, il est interdit d'utiliser quelque chevalier que ce soit comme appât. Depuis 1995, il est aussi interdit de pêcher commercialement les chevaliers cuivré et de rivière. Du côté de la pêche sportive, il est interdit de capturer et de conserver les meuniers et les chevaliers dans les rivières Richelieu, Yamaska et Noire, une réglementation qui a été étendue à pratiquement toute l'aire de répartition du chevalier cuivré en 2009 dans la zone 8 (*Règlement de pêche du Québec*, DORS/90-214 et DORS/2008-322). Enfin, depuis le 1er avril 2008, dans la rivière Richelieu, plus spécifiquement entre le barrage de Chambly et son embouchure dans le fleuve Saint-Laurent, il est interdit de capturer du poisson pour s'en servir comme appât.

8. Gestion

8.1 But

Le but à long terme du présent plan de gestion est de maintenir des populations autonomes de chevaliers de rivière dans les emplacements actuels et de rétablir des populations autonomes aux emplacements historiques, lorsque possible. Les mesures de gestion devraient viser à conserver et à améliorer la qualité des habitats des populations connues et à en augmenter le nombre.

8.2 Objectifs

Les objectifs de gestion à court terme suivants (pour les cinq à dix prochaines années) ont été fixés en vue de favoriser la réussite du présent plan de gestion :

i. comprendre l'abondance et la répartition des populations existantes;
ii. améliorer notre connaissance de la biologie et de l'écologie de l'espèce et de ses exigences en matière d'habitat;
iii. comprendre les tendances à long terme en ce qui concerne les populations et leur habitat;
iv. améliorer l'habitat;
v. évaluer et atténuer les menaces qui pèsent sur l'espèce et son habitat;
vi. optimiser l'utilisation des ressources dans la gestion du chevalier de rivière;
vii. accroître l'intérêt du public et impliquer les propriétaires fonciers, les Premières Nations et le grand public dans les efforts de conservation mis de l'avant pour protéger le chevalier de rivière.

8.3 Mesures

Pour atteindre le but et les objectifs fixés dans ce plan de gestion, six catégories de mesures sont prévues. Ces mesures comprennent les stratégies à mettre en place pour protéger, maintenir et accroître les populations de chevalier de rivière et améliorer leur habitat. Bon nombre de ces mesures peuvent et devraient être réalisées en collaboration avec les autres équipes de rétablissement et de gestion qui s'occupent d'autres espèces en péril et qui

adoptent des approches axées sur l'écosystème. Le fait de veiller à ce que le chevalier de rivière soit inclus, dans la mesure du possible, dans les relevés ainsi que dans les activités de vulgarisation et de sensibilisation visant les espèces en voie de disparition et les espèces menacées améliorera l'efficacité et la rentabilité des efforts de conservation.

Les priorités en matière de gestion ont été attribuées aux six catégories principales comme suit :

1. Recherche (biologie, besoins en matière d'habitat et évaluation des menaces)
2. Suivi et évaluation (répartition des populations et habitat)
3. Protection
4. Intendance et amélioration de l'habitat
5. Gestion et coordination
6. Sensibilisation et communication

8.3.1 Recherche

Des recherches sont requises pour déterminer les besoins en matière d'habitat du chevalier de rivière en dehors des périodes de fraye (c.-à-d. l'habitat des alevins, des juvéniles et les aires d'hivernage). Il faut aussi estimer la quantité et la qualité des habitats requis pour la conservation du chevalier de rivière.

La dynamique des populations de chevaliers de rivière au Canada n'a pas fait l'objet d'études approfondies. On a mené des recherches sur la structure d'âge, le taux de mortalité, l'âge à maturité et la structure spatiale des populations de chevalier de rivière dans les rivières Trent et Grand (Reid 2006b; Reid 2008; Reid *et al.* 2008). D'autres travaux menés dans la rivière Richelieu ont fourni des données sur les différents aspects de la biologie des adultes et des juvéniles (habitat et période de reproduction, maturité sexuelle, croissance, alimentation) (Mongeau *et al.* 1986, 1992; Vachon 1999a). Toutefois, ces renseignements ne sont pas disponibles pour les autres populations canadiennes. Ils sont nécessaires pour assurer un suivi adéquat des populations.

Il faut élaborer des protocoles d'échantillonnage normalisés (matériel, période, effort) pour le suivi et l'évaluation à long terme du chevalier de rivière en Ontario et au Québec (idéalement, ces protocoles devraient être applicables également au chevalier noir en Ontario). L'élaboration de ces protocoles devrait inclure des analyses de détectabilité des différents types de matériel utilisés.

Il faut analyser la structure génétique de l'espèce au Canada afin d'éclairer l'évaluation d'unités désignables réalisée par le COSEPAC; la collecte d'échantillons histologiques doit être incorporée à un protocole d'échantillonnage normalisé afin de faciliter l'analyse génétique.

Les recherches sur les menaces qui pèsent sur le chevalier de rivière devraient mettre l'accent sur la portée, l'incidence et la gravité des menaces connues et imminentes mentionnées dans les sections précédentes. Déterminer, au niveau de la population, les répercussions précises de menaces telles que la destruction et la modification de l'habitat ainsi que les contaminants et substances toxiques servira à établir les mesures d'atténuation indiquées. Les recherches devraient être axées sur le retrait efficace des barrages lorsque cela est possible et sur la construction ou la modification de passes migratoires pour permettre le passage des espèces de chevaliers et des autres poissons non pêchés afin d'accroître l'accès à l'habitat (Bunt *et al.* 1999).

Les recherches devraient également avoir pour but de déterminer les menaces éventuelles, nouvelles et émergentes, notamment les effets des prises accidentelles des pêcheurs sportifs, de la SHV et des changements climatiques sur l'hydrologie régionale et locale.

Mesures :

1. Déterminer les besoins en matière d'habitat aux différentes étapes du cycle vital de l'espèce.
2. Déterminer la qualité et la superficie de l'habitat nécessaires, ainsi que les habitats limitants pour l'espèce afin de favoriser la conservation du chevalier de rivière et d'atteindre le but à long terme du plan de gestion (voir la section 8.1).
3. Recueillir de l'information sur la dynamique des populations connues (structure démographique, productivité, tendances migratoires et taux de recrutement) à tous les emplacements où l'espèce est présente et pour lesquels ces données ne sont pas disponibles.
4. Déterminer les facteurs qui influencent le taux de survie des œufs, des larves et des juvéniles.
5. Évaluer les répercussions de la régulation du débit sur les habitats du chevalier de rivière et déterminer des mesures d'atténuation possibles au besoin.
6. Effectuer des évaluations des menaces au niveau de la population afin de déterminer la gravité d'autres menaces connues et éventuelles susceptibles d'avoir une incidence sur la survie des chevaliers de rivière. Déterminer les façons d'atténuer les menaces connues.
7. Élaborer des protocoles d'échantillonnage normalisés propres au chevalier de rivière, qui serviront au suivi à long terme des populations en Ontario et au Québec.
8. Déterminer la structure génétique des populations présentes au Canada afin d'éclairer l'évaluation d'unités désignables.

8.3.2 Suivi et évaluation

Afin d'établir l'ordre de priorité des prochaines recherches, d'intégrer les renseignements obtenus sur l'habitat et de coordonner les efforts de conservation, toute l'information disponible sur les chevaliers de rivière devrait être saisie dans les bases de données géoréférencées existantes. Cette information devrait être partagée entre les organismes comme le MFFP, le Centre d'information sur le patrimoine naturel du MRNFO et d'autres intervenants qui participent à la gestion des espèces et des pêches.

En raison de la rareté de l'espèce, il est recommandé d'utiliser des méthodes de capture non létales lors des relevés. En Ontario, la pêche électrique en embarcation (Portt *et al.* 2008) et l'Index des communautés de poissons riverains pris au filet (Willox *et al.* 1997) sont des outils efficaces et recommandés pour détecter l'espèce. Au Québec, la seine et la pêche électrique en embarcation ont démontré leur efficacité pour détecter l'espèce (N. Vachon, comm. pers. 2013). Un programme de suivi normalisé de la population et de l'habitat réalisé à l'aide de protocoles d'échantillonnages élaborés spécialement pour le chevalier de rivière (voir la section 8.3.1. Recherche) devrait être coordonné avec les programmes de suivi déjà en place dans la mesure du possible. Un programme de suivi à long terme permettra d'évaluer les changements/tendances de l'aire de répartition, de la répartition et de l'abondance de la population, des principaux caractères démographiques, ainsi que des composantes, de la qualité et de l'étendue de l'habitat.

Des protocoles et des techniques normalisés devraient être utilisés pour évaluer et caractériser les habitats et les cours d'eau (p. ex., les Indices pour l'évaluation qualitative des habitats) et définir les secteurs d'importance pour le chevalier de rivière. Cela permettra d'effectuer des comparaisons valides sur le plan scientifique entre les divers besoins du chevalier de rivière en matière d'habitat pendant les périodes connues et inconnues de son cycle biologique. Cela permettra aussi de déterminer les tendances en matière d'habitat au fil du temps. Une fois que ces habitats sont définis, ils peuvent être conservés, protégés et améliorés. Il est recommandé aux promoteurs qui effectuent des travaux susceptibles d'avoir une incidence sur l'habitat des chevaliers de rivière dans les secteurs où il est fort probable que l'espèce vive bien qu'aucune information ne le confirme actuellement, de procéder à des échantillonnages ciblés, au moyen de techniques normalisées et éprouvées pour détecter l'espèce (voir la section 8.3.1 Recherche).

Le personnel sur le terrain et de laboratoire devrait avoir suivi une formation appropriée sur l'identification des poissons, notamment des espèces en péril, comme celles offertes par le MFFP sur l'identification des Catostomidés (Massé et Leclerc 2008) et par le Musée royal de l'Ontario (pour les espèces de chevaliers, le Musée a mis au point une clé d'identification sur le terrain que l'on peut se procurer dans ses cours d'identification des poissons). Il faudrait mettre du matériel de référence, comme des guides de poche imperméables, qui précise les caractéristiques distinctives des chevaliers adultes et juvéniles (caractéristiques des lèvres, nombre de rayons des nageoires et d'écailles, coloration des nageoires), à la disposition de tous ceux qui procèdent à des inventaires ichtyologiques dans les rivières où ces espèces sont présentes. Il importe aussi de développer l'intérêt des chercheurs pour des espèces comme les chevaliers afin qu'une attention particulière leur soit portée.

Mesures :

1. S'assurer de l'utilisation de protocoles d'échantillonnage normalisés lors de la capture et de l'identification de l'espèce et lors de la collecte d'information sur l'habitat pour effectuer le suivi à long terme des populations de chevalier de rivière.
2. Effectuer des relevés dans des tronçons de rivière historiques et dans les emplacements actuels afin de confirmer la présence de l'espèce.
3. Effectuer des relevés dans les sites qui constituent un habitat propice, mais dans lesquels la présence de chevaliers de rivière n'est pas confirmée (p. ex., le cours supérieur du fleuve Saint-Laurent de Cornwall à Kingston, le cours inférieur de la rivière Thames, la rivière Rideau).
4. Rassembler les données sur les chevaliers de rivière dans les bases de données provinciales centralisées existantes, y compris les paramètres de l'habitat et publier les résultats.

8.3.3 Protection

Mesures :

1. Utiliser des mesures d'atténuation pour les menaces déterminées dans le cadre des études de la section 8.3.1 (Recherche).
2. Sensibiliser les bureaux d'aménagement et les aménagistes des municipalités à l'élaboration et à l'adoption de pratiques de gestion des terres et des cours d'eau qui minimisent l'impact sur le chevalier de rivière.

8.3.4 Intendance et amélioration de l'habitat

La promotion active des activités d'intendance permettra de sensibiliser la collectivité aux questions de conservation du chevalier de rivière et de mieux faire connaître les occasions d'améliorer les habitats aquatiques ainsi que les pratiques de gestion des terres touchant les écosystèmes aquatiques. Il faudrait coordonner les activités d'amélioration de l'habitat avec les groupes et les initiatives actuels (p. ex., stratégies de rétablissement axées sur l'écosystème), et rendre disponibles les orientations, l'expertise et les personnes-ressources, de même que les renseignements sur les incitatifs financiers (p. ex., les possibilités de financement pour les propriétaires fonciers privés, les organismes à but non lucratif en environnement et les Premières Nations).

Les efforts de rétablissement devraient être ciblés pour répondre aux principales menaces qui pèsent sur des populations particulières (et reposer sur les évaluations des menaces au niveau de la population; voir la section 8.3.1 Recherche, mesure 6). Par exemple, les menaces ayant trait à la qualité de l'eau (p. ex., les charges en sédiments et en éléments nutritifs) sont considérées comme des menaces principales pour les populations du sud-ouest de l'Ontario et du sud du Québec, tandis que la présence de barrages et la régulation du débit représentent des menaces pour les populations des rivières Trent et de l'Outaouais.

Des habitats importants, par exemple les sites de fraye convenables et d'autres sites qui répondent aux besoins de l'espèce à d'autres étapes de son cycle vital et qui ont été déterminés à l'aide de mesures prises (voir la section 8.3.1), devraient figurer sur une liste de sites prioritaires qui pourraient bénéficier de mesures de restauration. Les initiatives visant à restaurer l'habitat devraient cibler en priorité les secteurs d'où l'espèce est disparue ou ceux qui sont accessibles à des populations établies qui pourraient les recoloniser.

L'accès à l'habitat peut être amélioré par le retrait d'obstacles installés sur les cours d'eau (p. ex., barrages abandonnés ou obsolètes), lorsque c'est possible. Si on ne peut pas enlever ces obstacles, on devrait installer des passes migratoires et modifier celles qui ne fonctionnent pas, et en faire le suivi pendant plusieurs années pour démontrer qu'elles permettent aux chevaliers de rivière et aux autres espèces en péril de migrer vers l'amont comme vers l'aval.

Les efforts déployés pour la restauration, au moyen de mesures comme le retrait des barrages, la plantation de végétation riveraine ou l'ajout de gravier dans les cours d'eau, devraient être supervisés par des personnes et des organisations qualifiées (p. ex., ingénieurs hydrogéologiques, biologistes aquatiques).

Mesures :

1. Promouvoir et coordonner les initiatives d'intendance avec les intervenants, les Premières Nations, les groupes de conservation et les propriétaires fonciers intéressés dans les secteurs où les chevaliers de rivière ont disparu ou afin de favoriser la recolonisation de sites historiques par les populations actuelles. Veiller à ce que l'information relative aux possibilités de financement (p. ex., programmes de financement fédéraux ou provinciaux) soit accessible.
2. Encourager la mise en œuvre de meilleures pratiques de gestion en ce qui concerne la gestion du bétail, l'établissement de zones tampons riveraines, la gestion des engrais et

du fumier et le réseau de drainage, etc., dans des secteurs où les principales menaces portent sur la qualité de l'eau.
3. Dresser la liste des habitats confirmés ou potentiels à prioriser pour lesquels la restauration serait avantageuse.
4. Dresser la liste des obstacles, installés sur les cours d'eau dans les habitats du chevalier de rivière qui pourraient être supprimés en priorité (p. ex., des barrages abandonnés ou désuets).
5. Promouvoir la démobilisation et la protection des terres fragiles en amont ou à proximité des habitats du chevalier de rivière, au moyen de programmes de dons écologiques, de servitudes et d'incitatifs fiscaux (p. ex., Programme d'encouragement fiscal pour les terres protégées [Ontario]).

8.3.5 Gestion et coordination

Il est recommandé de coordonner les efforts des chercheurs, des équipes de rétablissement axées sur l'écosystème et de celles qui ciblent une seule espèce ou plusieurs dans les secteurs où se trouve le chevalier de rivière. Les résultats des recherches en cours, notamment sur les besoins en matière d'habitat, devraient être consolidés dans un délai raisonnable et rendus accessibles afin que les intervenants concernés puissent rapidement en tenir compte lorsqu'ils entreprennent des initiatives de protection et de restauration. Cela permettrait à des groupes comme les offices de protection de la nature de l'Ontario ou les organismes de bassin versant du Québec d'échanger des ressources et de l'information et de combiner leurs efforts pour mettre en œuvre des mesures de gestion. Les efforts consentis pour une espèce ciblée pourraient également être combinés à la planification de la protection des cours d'eau et des sources d'eau. Ce type de stratégie favoriserait également la communication avec les parties privées comme les propriétaires fonciers et les exploitants de barrages lorsque l'habitat des chevaliers de rivière se trouve dans ces secteurs.

Mesures :

1. Collaborer et partager l'information avec les groupes concernés, les Premières Nations et les équipes de rétablissement et de gestion (p. ex., les équipes de rétablissement axées sur l'écosystème [Ontario], les associations de protection des lacs et les organismes de bassin versant et les associations de protection des lacs [Québec], les gouvernements fédéral et provinciaux) afin de mettre en œuvre des mesures de gestion qui profitent au chevalier de rivière.
2. Travailler de concert avec les exploitants des barrages pour maintenir des régimes d'écoulement et des profondeurs appropriés pendant les périodes de fraye.
3. Cibler les partenaires éventuels et les possibilités de financement.

8.3.6 Sensibilisation et communication

La similarité apparente entre les chevaliers et les carpes ou les meuniers, comme par exemple avec le meunier noir, peut conduire le profane à pêcher des chevaliers de rivière. Ce malentendu a aussi alimenté la croyance selon laquelle les chevaliers sont communs et répandus, qu'ils sont inutiles et qu'ils peuvent tolérer une eau de piètre qualité (Cooke *et al.* 2005).

Afin de contrer les problèmes causés par la négligence, l'ignorance et les malentendus, il est important de modifier cette perception du public. Le chevalier de rivière devrait faire partie des activités de communication et de vulgarisation visant à la fois le rétablissement axé sur

l'écosystème et celui axé sur le rétablissement des espèces aquatiques en voie de disparition et menacées, afin de garantir l'utilisation efficace des ressources et de mettre l'accent sur la nécessité de protéger les poissons d'eau douce et de favoriser la santé de leurs écosystèmes.

Il est possible de minimiser les impacts des prises accessoires lors de la pêche au moyen d'initiatives de sensibilisation visant à favoriser l'identification des espèces de chevaliers et des autres espèces de poissons qui ne sont pas pêchées à des fins alimentaires ou sportives. La sensibilisation du public (p. ex., les pêcheurs et les organismes de conservation) doit promouvoir d'une part, le rôle écologique que jouent ces poissons dans le cycle des éléments nutritifs en constituant une proie de base pour des poissons pêchés plus populaires et pour les oiseaux de proie, d'autre part, les multiples pressions que subissent leurs populations. Des fiches et des affiches sur les critères morphologiques qui permettent l'identification des chevaliers et des autres espèces similaires devraient être disponibles en ligne en Ontario.La pêche des meuniers et des chevaliers est interdite dans de nombreux secteurs (zone 8) au Québec; du matériel éducatif et des campagnes de sensibilisation devraient cibler les pêcheurs sportifs pour les aider à différencier les carpes communes des meuniers et des chevaliers. Certains documents ont déjà été préparés à cet effet.

Mesures :

1. Veiller à ce que le chevalier de rivière soit intégré aux programmes de communication et de sensibilisation visant à la fois la restauration de l'écosystème et le rétablissement des espèces aquatiques menacées et en voie de disparition, afin de sensibiliser le public à la nécessité de protéger les poissons d'eau douce et la santé des écosystèmes aquatiques.
2. En Ontario, concevoir et distribuer aux pêcheurs à la ligne et aux groupes de conservation locaux du matériel éducatif présentant les principales caractéristiques qui permettent de distinguer le chevalier de rivière des autres espèces de chevaliers et de meuniers; au Québec, ces documents doivent porter essentiellement sur les différences qui permettent de distinguer les carpes communes des chevaliers et des meuniers.
3. Informer les propriétaires fonciers dont la propriété se situe en bordure des habitats du chevalier de rivière, des divers programmes d'incitatifs fiscaux qui existent pour les terres protégées (p. ex., programme de dons écologiques, servitudes, Programme d'encouragement fiscal pour les terres protégées [Ontario]), dans le but de favoriser la conservation du chevalier de rivière.

9. Effets sur les autres espèces

Les chevaliers de rivière partagent leurs habitats avec de nombreuses autres espèces, incluant plusieurs espèces en péril. Les mesures proposées dans ce plan de gestion vont bénéficier à l'environnement de manière générale. La mise en œuvre des mesures proposées devrait bénéficier à une grande variété d'espèces indigènes, notamment des espèces en péril qui cohabitent avec le chevalier de rivière. Nombre des activités d'intendance et d'amélioration de l'habitat vont être mises en œuvre dans le cadre de programmes de rétablissement écosystémiques qui tiennent déjà compte des besoins d'autres espèces en péril. Aucun impact négatif sur d'autres espèces ne devrait résulter de la mise en œuvre des mesures de gestion proposées.

10. Calendrier de mise en œuvre proposé

Le MPO encourage les autres organismes et organisations à participer à la conservation du chevalier de rivière par la mise en œuvre du présent plan de gestion. Le tableau 4 comporte un résumé des mesures recommandées pour atteindre les buts et les objectifs de gestion. Bien que Pêches et Océans Canada a déjà commencé la mise en œuvre du plan, par la promotion de la sensibilisation auprès des responsables de la planification municipale et la mise en commun de l'information avec d'autres organismes de gestion, l'exécution des activités indiquées dans le plan de gestion mais qui ne sont pas encore mises en œuvre par le MPO sera assujetti e à la disponibilité des fonds et des autres ressources nécessaires (ressources humaines, temps, équipement, etc.). Au besoin, des partenariats seront conclus avec des organisations et des secteurs particuliers afin de disposer de l'expertise et des ressources requises pour prendre les mesures énumérées. Toutefois, la liste des partenaires n'est présentée qu'à titre indicatif pour les autres organismes, et l'exécution des mesures en question dépendra des priorités et des contraintes budgétaires de chaque organisme. Il serait utile de collaborer avec les États-Unis pour la mise en œuvre de ce plan de gestion, et ceci sera fait lorsque nécessaire (p. ex. collaboration sur les recherches). La Loi sur les espèces en péril (L.C. 2002, ch. 29) [LEP], prévoit que le ministre responsable de l'élaboration du plan de gestion d'une espèce préoccupante doit rendre compte des progrès de sa mise en œuvre après cinq ans.

Tableau 4. Calendrier de mise en œuvre

Mesure	Objectifs[3]	Priorité	Menaces visées[4]	Organismes participants [5]		Échéancier approximatif[6]
				Québec	Ontario	
8.3.1 Recherche						
1. Préciser les besoins en matière d'habitat	ii, iii	Nécessaire	Toutes	MPO, MFFP, ÉE, ONG, PN	MPO, MRNFO, OPN, ÉE	2018-2023
2. Évaluer la qualité et la superficie de l'habitat	ii, iii, iv	Nécessaire	Toutes	MPO, MFFP, ÉE, ONG, PN	MPO, MRNFO, OPN, ÉE	2018-2023
3. Évaluer la dynamique des populations	i, ii, iii	Nécessaire	Toutes	MPO, MFFP, ÉE, ONG, PN	MPO, MRNFO, OPN, ÉE	2018-2023
4. Déterminer les facteurs qui influencent la survie des œufs, des larves et des juvéniles	ii, iii, v	Nécessaire	Toutes	MPO, MFFP, ÉE, ONG, PN	MPO, MRNFO, OPN, ÉE	2018-2023
5. Évaluer l'impact de la régulation du débit	iv, v	Nécessaire	Toutes	MPO, MFFP, ÉE, ONG, PN	MPO, MRNFO, OPN, ÉE	2018-2023
6. Évaluer les menaces	iv, v	Nécessaire	Toutes	MPO, MFFP, ÉE, ONG, PN	MPO, MRNFO, OPN, ÉE	2018-2023
7. Élaborer des protocoles d'échantillonnage normalisés pour le chevalier de rivière	i, ii, iii	Nécessaire	Toutes	MPO, MFFP, ÉE, ONG, PN	MPO, MRNFO, OPN, ÉE	2018-2023
8. Déterminer la structure génétique des populations canadiennes	i - iv	Nécessaire	Toutes	MPO, MFFP, ÉE, ONG, PN	MPO, MRNFO, OPN, ÉE	2018-2023
8.3.2 Surveillance et évaluation						
1. S'assurer de l'usage de méthodes	i-iii	Nécessaire	Toutes	MPO, MFFP, F ONG, PN	MPO, MRNFO, OPN	2018-2023

[3] Voir la section 8.2 (Objectifs.
[4] Voir la section 4 (Menaces).
[5] ÉE : établissement d'enseignement; OPN : office de protection de la nature (Ontario); MPO : Pêches et Océans Canada; MRNFO : ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario; APC : Agence Parcs Canada; PN : Premières Nations ; MFFP : ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec; ONG : organisations non gouvernementales (p. ex., comité ZIP, Fondation de la Faune du Québec, organismes de bassin versant).
[6] Les échéanciers peuvent faire l'objet de changements en réponse aux demandes de ressources.

Mesure	Objectifs[3]	Priorité	Menaces visées[4]	Organismes participants [5]		Échéancier approximatif[6]
				Québec	Ontario	
d'échantillonnage normalisées						
2. Procéder à des inventaires – sites historiques, sites actuels	i, iii	Nécessaire	Toutes	MPO, MFFP, F ONG, PN	MPO, MRNFO, OPN	2018-2023
3. Procéder à des inventaires – sites potentiels	i, iii	Nécessaire	Toutes	MPO, MFFP, F ONG, PN	MPO, MRNFO, OPN	2018-2023
4. Compiler et organiser les données	Tous	Bénéfique	Toutes	MPO, MFFP, F ONG, PN	MPO, MRNFO, OPN	2018-2023
8.3.3 Protection						
1. Atténuer les menaces	iv, v	Nécessaire	Toutes	MPO, MFFP, APC, ONG, PN	MPO, MRNFO, APC, OPN	2018-2023
2. Localiser des sites pouvant devenir des sanctuaires saisonniers	iv, v	Bénéfique	Toutes	MPO, MFFP, ONG, PN	MPO, MRNFO, OPN	2018-2023
3. Promouvoir la sensibilisation auprès des aménagistes municipaux	iv, v	Bénéfique	Toutes	MPO, MFFP, ONG, PN	MPO, MRNFO, OPN	2018-2023
8.3.4 Intendance et amélioration de l'habitat						
1. Promouvoir/coordonner les activités d'intendance	iv-vii	Bénéfique	Toutes	MPO, MFFP, ONG, PN	MPO, MRNFO, OPN	2019-2024
2. Promouvoir les initiatives d'intendance, encourager les pratiques de gestion exemplaires	iv-vii	Bénéfique	Toutes	MPO, MFFP, ONG, PN	MPO, MRNFO, OPN	2019-2024
3. Dresser la liste de sites à prioriser pour la restauration	iv-vii	Bénéfique	Toutes	MPO, MFFP, ONG, PN	MPO, MRNFO, OPN	2019-2024
4. Dresser la liste des barrages à prioriser pour le démantèlement	iv-vii	Bénéfique	Toutes	MPO, MFFP, ONG, PN	MPO, MRNFO, OPN	2019-2024
5. Promouvoir la conservation des terres fragiles	iv-vii	Bénéfique	Toutes	MPO, MFFP, ONG, PN	MPO, MRNFO, OPN	2019-2024

Mesure	Objectifs[3]	Priorité	Menaces visées[4]	Organismes participants [5]		Échéancier approximatif[6]
				Québec	Ontario	
8.3.5 Gestion et coordination						
1. Collaborer et partager l'information	vi	Nécessaire	Toutes	MPO, MFFP, APC	MPO, MRNFO, APC, OPN	2018-2023
2. S'assurer du maintien d'un régime d'écoulement approprié	iv, v	Nécessaire	Toutes	MPO, MFFP, APC	MPO, MRNFO, APC, OPN	2018-2023
3. Identifier des partenaires et des sources de financement	vi, vii	Bénéfique	Toutes	MPO, MFFP, ONG, PN	MPO, MRNFO, OPN	2018-2023
8.3.6 Sensibilisation et communication						
1. Inclure le chevalier de rivière dans les communications et les campagnes de sensibilisation	vii	Bénéfique	Toutes	MPO, MFFP, ONG, PN, OBV	MPO, MRNFO, OPN	2018-2024
2. Développer et distribuer du matériel éducatif	vii	Bénéfique	Toutes	MPO, MFFP, ONG, PN, OBV	MPO, MRNFO, OPN	2019-2024
3. Promouvoir les programmes d'incitatifs fiscaux	iv, v, vii	Bénéfique	Toutes	MPO, MFFP, ONG, PN	MPO, MRNFO, OPN	2019-2024

11. Plans connexes

En Ontario comme au Québec, le chevalier de rivière profitera d'un certain nombre de stratégies de rétablissement axées sur l'écosystème et mises en œuvre dans divers secteurs de son aire de répartition (voir la section 5 pour plus de détails).

Par ailleurs, des activités de protection et de rétablissement, des programmes de rétablissement et des plans de gestion sont en cours d'élaboration ou déjà en place pour d'autres espèces en péril dont les aires de répartition chevauchent celles du chevalier de rivière en Ontario et au Québec (p. ex., le fouille-roche gris, le dard de sable [*Ammocrypta pellucida*], le méné d'herbe et le brochet vermiculé, ainsi que le chat-fou du nord [*Noturus stigmosus*] et le méné camus en Ontario et le chevalier cuivré au Québec). Les initiatives de rétablissement mises en œuvre dans le cadre de ces programmes profiteront également au chevalier de rivière.

12. Références

Aravindakshan, J., V. Paquet, M. Gregory, J. Dufresne, M. Fournier, D. Marcogliese, et D.G. Cyr. 2004. Consequences of xenoestrogen exposure on male reproductive function in Spottail Shiner (*Notropis hudsonius*). Toxicological Sciences 78 : pp.156–165.

Asian Carp Regional Coordinating Committee. 2012. Asian carp. (consulté en août 2012).

Ausable River Recovery Team. 2006. Recovery strategy for species at risk in the Ausable River: an ecosystem approach, 2005-2010. [Ébauche]. 140 pp.

Bailey, R. et A. Yates. 2003. Fanshawe Lake ecosystem assessment and recovery strategy, background report. January, 2003. Western Environmental Science and Engineering Research Institute, Department of Biology, University of Western Ontario. 19 p.

Baker, K. 2005. Nine year study of the invasion of western Lake Erie by the Round Goby (*Neogobius melanostomus*): changes in goby and darter abundance. Ohio Journal of Science 105 : A-31.

Belsky A.J., A. Matzke, et S. Uselman. 1999. Survey of livestock influences on stream and riparian ecosystems in the western United States. Journal of Soil and Water Conservation 54(1) : 419-431

Berryman, D., 2008. État de l'écosystème aquatique du bassin versant de la rivière Yamaska : faits saillants 2004-2006, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN 978-2-550-53592-8 (PDF), 22 p.

Berryman, D. and A. Nadeau. 1998. Le bassin de la rivière Richelieu : contamination de l'eau par les métaux et certaines substances organiques toxiques, in Le bassin versant de la rivière Richelieu : l'état de l'écosystème aquatique-1995, ministère de l'Environnement et de la Faune (éd.), Direction des écosystèmes aquatiques, Québec, envirodoq n° EN980604, rapport n° EA-13, section 2.

Berryman, D. and A. Nadeau. 1999. Le bassin de la rivière Yamaska : contamination de l'eau par les métaux et certaines substances organiques toxiques, in Le bassin versant de la rivière Yamaska : l'état de l'écosystème aquatique-1998, ministère de l'Environnement et de la faune (éd), Direction des écosystèmes aquatiques, Québec, envirodoq nº EN990224, rapport nº EA-14, section 3.

Boulet, M., J. Leclerc et P. Dumont. 1995. Programme triennal d'étude sur le suceur cuivré, rapport d'étape, Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction régionale de Montréal, Laval, Lanaudière, Laurentides, Montérégie, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Montréal, 61 p.

Boulet, M., Y. Chagnon et J. Leclerc. 1996. Recherche et caractérisation des aires de fraye des suceurs cuivré et ballot au bief d'aval du barrage de Saint-Ours (rivière Richelieu) en 1992, Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction régionale de la Montérégie, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Longueuil, Rapport de travaux. 06-38, xi + 37 p.

Bourque, A. et G. Simonet. 2008. Dans « Vivre avec les changements climatiques au Canada : édition 2007 ». D.S. Lemmen, F.J.Warren, J. Lacroix et E. Bush, (éditeurs). Ottawa : Gouvernement du Canada. pp. 171-226.

Bretveld R.W., C.M.G. Thomas, P.T.J. Scheepers, G.A. Zielhuis, et N. Roeleveld. 2006. Pesticide exposure: the hormonal function of the female reproductive system disrupted? Reproductive Biology and Endocrinology 4 : 30.

Bunt, C.M. et S.J. Cooke. 2004. Ontogeny of larval greater redhorse (*Moxostoma valenciennesi*). American Midland Naturalist 151 : 93-100.

Bunt, C.M., C. Katopodis, et R.S. McKinley. 1999. Attraction and passage efficiency of White Suckers and Smallmouth Bass by two Denil fishways. North American Journal of Fisheries Management 19 : 793–803.

Bunt, C.M., N.E. Mandrak, et T. Heiman. 2011. Black redhorse ontogeny. American Midland Naturalist in review.

Campbell, B.G. 2001. A study of the River Redhorse, *Moxostoma carinatum* (Pisces; Catostomidae), in the tributaries of the Ottawa River, near Canada's National Capital and in a tributary of Lake Ontario, the Grand River, near Cayuga, Ontario. Mémoire de maîtrise. Université d'Ottawa, 143 p.

Cavender, T.M. 1989. Archaeological sites: a window to the past for the Lake Erie basin fish fauna. Ohio Journal of Science 89(2) : 2.

Chabot, J. et J. Caron. 1996. Les poissons de la rivière des Outaouais, de Rapides-des-Joachims à Carillon. Ministère de l'Environnement et de la Faune. Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. Direction régionale de l'Outaouais. 41 p.

Clarke, J.W. 2004. Redhorse suckers in the Grand River, Ontario: how do six ecologically similar species coexist? Mémoire de maîtrise ès sciences, Université de Guelph, Guelph (Ontario).

Clarkson, R.W. et M.R. Childs. 2000. Temperature effects of hypoliminal-release dams on early life stages of Colorado River basin big-river fishes. Copeia (2) : 402-412.

CNC. 2008. *Application de la politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables: Rapport sur l'état des rives sur le territoire de la ville de Saint-Jean-sur-Richelieu.* Conservation de la Nature Canada. 33p.

Comtois, A., F. Chapleau, C.B. Renaud, H. Fournier, B. Campbell, et R. Pariseau. 2004. Inventaire printanier d'une frayère multispécifique : l'ichtyofaune des rapides de la rivière Gatineau, Québec. Canadian Field-Naturalist 118(4) : 521–529.

Cooke, S.J. et C.M. Bunt. 1999. Spawning and reproductive biology of the Greater Redhorse, *Moxostoma valenciennesi*, in the Grand River, Ontario. Canadian Field-Naturalist 113 : 497-502.

Cooke, S.J., C.M. Bunt, S.J. Hamilton, C.A. Jennings, M.P. Pearson, M.S. Cooperman, et DF. Markle. 2005. Threats, conservation strategies and prognosis for suckers (Catostomidae) in

North America: Insights from regional case studies of a diverse family of non-game fishes. Biological Conservation 121(3) : 317-331.

COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2006. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Chevalier de rivière (*Moxostoma carinatum*) au Canada.

COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2015. Sommaire du statut de l'espèce du COSEPAC sur le chevalier de rivière (*Moxostoma carinatum*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xii p.

Cudmore, B., N.E. Mandrak, J.M. Dettmers, D.C. Chapman, and C.S. Kolar. 2011. Binational ecological risk assessment of bigheaded carps (Hypophthalmichthys spp.) for the Great Lakes basin. DFO Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2011/114. vi + 57 pp.

Dauphin, D. 2000. *Influence de la navigation commerciale et de la navigation de plaisance sur l'érosion des rives du Saint-Laurent dans le tronçon Cornwall - Montmagny*. Ministère du transport, service du transport maritime. Rapport final. 103p.

Desrochers, D. 2009. Validation de l'efficacité de la passe migratoire Vianney-Legendre au lieu historique national du canal de Saint-Ours – saison 2008. Milieu Inc pour Parcs Canada, Québec, Canada, 47 pp. + 3 annexes

Dextrase, A., S.K. Staton, and J.L. Metcalfe-Smith. 2003. National recovery strategy for species at risk in the Sydenham River: an ecosystem approach. National Recovery Plan No. 25. Recovery of Nationally Endangered Wildlife (RENEW): Ottawa, Ontario. 73 pp.

Drake, D.A.R. 2011. Quantifying the likelihood of human-mediated movements of species and pathogens: the baitfish pathway in Ontario as a model system. Thèse de doctorat, Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Toronto. 295 p.

Drake, D.A.R. and N.E. Mandrak. 2012. Harvest models and stock co-occurrence: probabilistic methods for estimating bycatch. DOI Fish and Fisheries : 10.1111/faf.12005.

Dubuc, N. 1999. Composition des communautés de poisons et relations espèces-habitat dans 11 tributaires de la rive nord de la rivière des Outaouais. Rapport de recherche présenté à l'Université du Québec à Montréal comme exigence partielle de la maîtrise en science de l'environnement. 137 p. + annexes.

Dumont, P., J. Leclerc, J.D. Allard, et S. Paradis. 1997. Libre passage des poissons au barrage de Saint-Ours, rivière Richelieu. Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction régionale de la Montérégie et Direction des ressources matérielles et des immobilisations, et ministère du Patrimoine Canadien (Parcs Canada).

Dumont, P., N. Vachon, J. Leclerc, et A. Guibert. 2002. Introduire délibérément un poisson au Canada peut être facile : l'exemple de l'implantation de la tanche dans le sud du Québec, p. 169-177, in R. Claudi, P. Nantel et E. Muckle-Jeffs (éd.), Envahisseurs exotiques des eaux, milieux humides et forêts du Canada, Service canadien des forêts, Ressources Naturelles Canada.

Eastman, J.T. 1977. The pharyngeal bones and teeth of catostomid fishes. American Midland Naturalist 97(1) :68-88.

Edwards, A. et N.E. Mandrak. 2006. Fish assemblage surveys of the lower Thames River, Ontario, using multiple gear types: 2003-2004. Canadian Manuscript Report of Fisheries and Aquatic Sciences 2772: vi + 94 pp.

Environnement et Changement climatique Canada. 2001. Menaces pour les sources d'eau potable et les écosystèmes aquatiques au Canada. Institut national de recherche sur les eaux, Burlington (Ontario). NWRI Scientific Assessment Report Series No. 1. 72 p.

Environnement et Changement climatique Canada. 2010. L'état de santé des Grands Lacs? (Consulté le 17 février 2011).

Environmental Protection Agency. 2006. Decision documents for Atrazine. Office of Prevention, Pesticides and Toxic Substances. Washington, DC.

Fåhræus-van ree, G.E. and J.F. Payne. 2005. Endocrine disruption in the pituitary of White Sucker (*Catostomus commersoni*) caged in a lake contaminated with iron-ore mine tailings. Hydrobiologia 532(1-3): 221-224.

Fleury, C. et D. Desrochers. 2003. Validation de l'efficacité des passes à poissons au lieu historique du Canal-de-Saint-Ours–saison 2002. Rapport préparé par Milieu inc., pour Parcs Canada, Québec, 69 p + annexes.

Fleury, C. et D. Desrochers. 2004. Validation de l'efficacité des passes à poissons au lieu historique du Canal-de-Saint-Ours–saison 2003. par Milieu inc., pour Parcs Canada, Québec, 79 p. + annexes.

Fleury, C. et D. Desrochers. 2005. Validation de l'efficacité des passes à poissons au lieu historique national du Canal-de-Saint-Ours–saison 2004 par Milieu inc., pour Parcs Canada. Québec, 116 p. + annexes.

Fleury, C. et D. Desrochers. 2006. Validation de l'efficacité de la passe multiespèces Vianney-Legendre au Lieu historique national du Canal-de-Saint-Ours–saison 2005 par Milieu inc., pour Parcs Canada. Québec, 80 p. + annexes.

French, J.R.P. 1993. How well can fishes prey on Zebra Mussels in Eastern North America? Fisheries 18(6) : 13-19.

French, J.R.P. et M.T. Bur. 1996. The effect of Zebra Mussel consumption on growth of Freshwater Drum in Lake Erie. Journal of Freshwater Ecology 11 : 283-289.

Gangbazo, G. et A. Le Page. 2005. Détermination des objectifs relatifs à la réduction des charges d'azote, de phosphore et de matières en suspension dans les bassins versants prioritaires. Ministère du développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Direction des politiques des politiques de l'eau. Québec. Envirodoq : ENV/2005/ 96. 28 p.

Gangbazo, G., J. Roy et A. Le Page. 2005. Capacité de support des activités agricoles par les rivières : cas du phosphore total. Ministère du développement durable, de l'Environnement et

des Parcs. Direction des politiques en milieu terrestre. Québec. Envirodoq Nº ENV/2005/0215. 31 p.

Gendron, A. D., et A. Branchaud. 1997. Impact potentiel de la contamination du milieu aquatique sur la reproduction du suceur cuivré (*Moxostoma hubbsi*) : Synthèse des connaissances, Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Longueuil, Rapport technique 16 – 02, xvi + 160 p.

Giesy, J.P., S. Dobson, and K.R. Solomon. 2000. Ecotoxicological Risk Assessment for Roundup® Herbicide. Pages 35-120 *In* G. Ware, editor. Reviews of Environmental Contamination and Toxicology. Springer New York, New York.

Groocock, G.H., R.G. Getchell, G.A. Wooster, K.L. Britt, W.N. Batts, J.R. Winton, R.N. Casey, J.W. Casey, and P.R. Bowser. 2007. Detection of viral hemorrhagic septicemia in Round Gobies in New York State (USA) waters of Lake Ontario and the St. Lawrence River. Diseases of Aquatic Organisms 76: 187-192.

Groupe conseil GENIVAR. 2002. Validation de l'efficacité des passes à poissons au lieu historique national du Canal-de-Saint-Ours, rapport préparé par le Groupe conseil GENIVAR pour Parcs Canada, Québec, 45 p.

Haxton, T. 1998. Nearshore community index netting of Lac du Rocher Fendu (Ottawa River) in the late summer of 1997 (Report). Ministère des Richesses naturelles Forêts de l'Ontario, district de Pembroke. 14 p.

Haxton, T. 2000a. Nearshore community index netting of Lac Coulonge (Ottawa River) in late summer of 1999. Ministère des Richesses naturelles Forêts de l'Ontario, district de Pembroke. 13 p.

Haxton, T. 2000b. Nearshore community index netting of Lower Allumette (Ottawa River). Ministère des Richesses naturelles Forêts de l'Ontario, district de Pembroke. 13 p.

Holm, E., N.E. Mandrak et M.E. Burridge. 2009. The ROM field guide to freshwater fishes of Ontario. Royal Ontario Museum. 462p.

Jacobs, B. 2010. Status of Bridle Shiner (*N. bifrenatus*), Cutlip Minnow (*E. maxillingua*), Grass Pickerel (*E. a. vermiculatus*), and River Redhorse (*M. carinatum*) in the Cornwall Area of Concern. Species at Risk Fund Final Report, Prepared by the Raisin Region Conservation Authority. Cornwall, Ontario. 41 pp.

Jenkins, R.E. 1970. Systematic studies of catostomid fish tribe Moxostomidae. Ph.D. Dissertation. Cornell University, Ithaca, New York. 799 p.

Jenkins, R.E. et N.M. Burkhead. 1993. Freshwater fishes of Virginia. American Fisheries Society, Bethesda, MD.

Johnson, P.T.J. et S.H. Paull. 2011. The ecology and emergence of diseases in fresh waters. Freshwater Biology 56(4) : 638-657.

Kay, L.K., R. Wallus et B.L. Yeager. 1994. Reproductive Biology and Early Life History of Fishes of the Ohio River Drainage, Volume II – Catostomidae. Tennessee Valley Authority, Chatanooga, TN.

La Violette, N., D. Fournier, P. Dumont, et Y. Mailhot. 2003. Caractérisation des communautés de poissons et développement d'un indice d'intégrité biotique pour le fleuve Saint-Laurent, 1995-1997. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la recherche sur la faune.

La Violette, N. and Y. Richard. 1996. Le bassin de la rivière Châteauguay : les communautés ichtyologiques et l'intégrité biotique du milieu. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques, Québec.

Leclerc, J et N. Vachon. 2008. Migration des poissons et captures de chevaliers cuivrés dans la passe Vianney-Legendre en 2007 (rivière Richelieu). Par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune de l'Estrie, de Montréal et de la Montérégie, Longueuil, Rapport technique 16-40. vi + 20 p. + 2 annexes.

Lehoux, D. 1996. *Restauration naturelle des rives du Saint-Laurent ...entre Cornwall et l'ile d'Orleans : guide d'interventions*. Environnement et Changement climatique Canada, Transport Québec, Société d'énergie de la Baie James, Canards Illimités, Les consultants Argus inc. Québec.

Lemmen, D.S. et F.J. Warren. 2004. Impacts et adaptation liés aux changements climatiques : perspective canadienne. Ressources naturelles Canada : Ottawa (Ontario).

Lippé C, P. Dumont et L. Bernatchez. 2004. Isolation and identification of 21 microsatellite loci in the copper redhorse (*Moxostoma hubbsi*; Catostomidae) and their variability in other catostomids. Molecular Biology Notes, 4, 638–641.

Lougheed, V.L., B. Crosbie, et P. Chow-Fraser. 1998. Predictions on the effect of Common Carp (*Cyprinus carpio*) exclusion on water quality, zooplankton and submergent macrophytes in a Great Lakes wetland. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 55(5) : 1189-1197.

Massé, H. et J. Leclerc. 2008. Guide révisé d'identification des Catostomidés du Québec. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune de l'Estrie, de Montréal et de la Montérégie, Longueuil – Rapport technique 16-38 vi + 20 pages + annexes.

Masson, S , Y. de Lafontaine, A.-M. Pelletier, G. Verreault, P. Brodeur, N. Vachon et H. Massé. en préparation. Dispersion récente de la tanche (*Tinca tinca*) au Québec.

MEQ. 2001. *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec*. Ministère de l'Environnement du Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement. Québec. 387p.

Moisan, M. 1998. Rapport sur la situation du chevalier de rivière (*Moxostoma carinatum*) au Québec. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats. 73 p.

Mongeau, J.R., P. Dumont, et L. Cloutier. 1986. La biologie du suceur cuivré, *Moxostoma hubbsi*, une espèce rare et endémique à la région de Montréal, Québec, Ministère du Loisir, de

la Chasse et de la Pêche, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Direction régionale de Montréal, Rapport technique. 06-39. 137 p.

Mongeau, J.R., P. Dumont, et L. Cloutier. 1992. La biologie du suceur cuivré (*Moxostoma hubbsi*) comparée à celle de quatre autres espèces de Moxostoma (*M. anisurum, M. carinatum, M. macrolepidotum, M. valenciennesi*). Journal canadien de zoologie 70 :1354-1363.

MRNFO (ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario). 2017a. Espèces de poisson d'appât autorisées. (consulté en Mars 2017).

MRNFO (ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario). 2017b. Liste des espèces en péril en Ontario (EEPEO). (consulté en Mars 2017).

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. 2010. Survey of pesticide use in Ontario, 2008. Estimates of Pesticides Used on Field Crops, Fruit and Vegetable Crops and other Agricultural Crops. Publiée par le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales, Toronto, Canada.

Ministère de l'Environnement et de l'Action en matière de changement climatique de l'Ontario. 2009. Rapport sur la qualité de l'eau en Ontario en 2008. Publication 6926e. (consulté en octobre 2009).

Ministère de l'Infrastructure de l'Ontario. 2012. Places to grow. Growth Plan for the Greater Golden Horseshoe. 70 p.

NatureServe. 2015. NatureServe: an online encyclopedia of life. Version 7.1. Arlington, Virginia. (consulté en Mars 2017).

Pariseau, R. 2012a. Recherche de tête rose (*Notropis rubellus*) et de mené laiton (*Hybognatus hankinsoni*) dans des sites de présence historique dans la rivière des Outaouais et la rivière Gatineau en 2009. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'expertise faune-forêts, région de l'Outaouais, Gatineau. 21 p.

Pariseau, R. 2012b. Utilisation par le poisson de la rivière des Outaouais dans la section des rapides Paquette, entre le lac des Allumettes et le lac Coulonge, en juin 2010. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'expertise faune-forêts, région de l'Outaouais, Gatineau. 11 p.

Pariseau, R., H. Fournier, J.-P. Harnois, et G. Michon. 2009. Recherche de fouille-roche gris (*Percina copelandi*) et de mené d'herbe (*Notropis bifrenatus*) dans la rivière des Outaouais entre Carillon et Rapides-des-Joachims. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'expertise faune-forêts de l'Outaouais, Gatineau. 20 p.

Parker, B.J. 1988. Updated status of the river redhorse, *Moxostoma carinatum*, in Canada. Canadian Field-Naturalist 102 : 140-146.

Picard-Aitken, M., H. Fournier, R. Pariseau, D. Marcogliese, et D.G. Cyr. 2007. Thyroid disruption in Walleye (*Sander vitreus*) exposed to environmental contaminants: cloning and use of iodothyronine deiodinases as molecular biomarkers. Aquatic Toxicology 83 : 200–211.

Portt, C., G. Coker et K. Barrett. 2007. Programme de rétablissement des espèces de poissons en péril de la rivière Grand [proposé]. Série de programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Ottawa. 104 p.

Portt, C.B., G.A. Coker, N.E. Mandrak et D.L. Ming. 2008. Protocole pour la détection d'espèces de poissons en péril dans la région des Grands Lacs de l'Ontario (RGLO) . Document de recherche du Secrétariat canadien de consultation scientifique. 2008/026. iv + 30 p.

Quinn, J.W. et T.J. Kwak. 2003. Fish assemblage changes in an Ozark River after impoundment: a long-term perspective. Transactions of the American Fisheries Society 132(1): 110-119.

Rahel, F.J. et J.D. Olden. 2008. Assessing the effects of climate change on aquatic invasive species. Conservation Biology 22(3): 521-533.

Reid, S.M. 2004. Post-impoundment changes to the Speed River fish assemblage. Revue canadienne des ressources hydriques 29(3) : 183-194.

Reid S.M. 2006a. Distribution and status of River Redhorse (*Moxostoma carinatum*) and Channel Darter (*Percina copelandi*) along the Trent-Severn Waterway. 2005 Parks Research Forum of Ontario Proceedings, Guelph, Ontario. pp. 221-230.

Reid, S.M. 2006b. Timing and demographic characteristics of redhorse spawning runs in three Great Lakes basin rivers. Journal of Freshwater Ecology 21(2): 249-258.

Reid, S.M. 2008. The effect of river fragmentation on the distribution, demographics and genetic characteristics of redhorse (*Moxostoma* spp.) populations. Thèse de doctorat. Trent University, Peterborough (Ontario). 217 p.

Reid, S.M. et N.E. Mandrak. 2006. Evaluation of potential impact of Springbank Dam restoration on Black Redhorse (*Moxostoma duquesnei*) and other sucker species in the Thames River, Ontario. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences 2670. vii + 33 pp.

Reid S.M., N.E. Mandrak, L.M. Carl, et C.C. Wilson. 2008. Influence of dams and habitat condition on the distribution of redhorse (*Moxostoma*) species in the Grand River watershed, Ontario. Environmental Biology of Fishes 81 : 111-125.

Reid, S.M. et C.C. Wilson. 2006. PCR-RFLP based diagnostic tests for *Moxostoma* species in Ontario. Conservation Genetics 7 : 997-1000.

Roy, L. 2002. Les impacts environnementaux de l'agriculture sur le Saint-Laurent. *Le Naturaliste Canadien*. 126 (1):67-77.

Santucci, V.J., S.R. Gephard et S.M. Pescitelli. 2005. Effects of multiple low-head dams on fish, macroinvertebrates, habitat, and water quality in the Fox River, Illinois. North American Journal of Fisheries Management 25(3): 975-992.

Scott, W.B. et E.J. Crossman. 1998. Freshwater Fishes of Canada. Galt House Publications Ltd., Oakville (Ontario), Canada. 966 p.

Simoneau, M. et G. Thibault. 2009. État de l'écosystème aquatique du bassin versant de la rivière Richelieu : faits saillants 2005-2007. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Direction du suivi de l'état de l'environnement. ISBN 978-2-50-56454 (PDF), 23 p.

Taraborelli, A.C., M.G. Fox, T.B. Johnson et T. Schaner. 2010. Round Goby (*Neogobius melanostomus*) population structure, biomass, prey consumption and mortality from predation in the Bay of Quinte, Lake Ontario. Journal of Great Lakes Research 36: 625-632.

Thames River Recovery Team. 2005. Recovery strategy for the Thame River aquatic ecosystem: 2005-2010. Ébauche de novembre 2005. 146 p.

Trautman, M.B. 1981. The Fishes of Ohio with Illustrated Keys. Édition révisée. The Ohio State University Press, Columbus, OH.

Trebitz, A.S., J.C. Brazner, V.J. Brady, R. Axler, et D.K. Tanner. 2007. Turbidity tolerances of Great Lakes coastal wetland fishes. North American Journal of Fisheries Management 27 : 619-633.

Vachon, N. 1999a. Écologie des juvéniles 0+ et 1+ de chevalier cuivré (*Moxostoma hubbsi*), une espèce menacée, comparée à celle des quatre autres espèces de *Moxostoma* (*M. anisurum, M. carinatum, M. macrolepidotum, M. valenciennesi*) dans le système de la rivière Richelieu. Mémoire de maîtrise en sciences biologiques, Montréal, Université du Québec à Montréal. 191 p.

Vachon, N. 1999b. Suivi de l'abondance relative des chevaliers 0+ dans le secteur Saint-Marc de la rivière Richelieu en septembre 1999 avec une attention particulière portée au chevalier cuivré (Moxostoma hubbsi), Société de la faune et des parcs du Québec, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Longueuil, Rapport technique 16-05, vii + 25 p.

Vachon, N. 2002. Variations interannuelles de l'abondance des chevaliers 0+ dans le secteur Saint-Marc de la rivière Richelieu de 1997 à 2001 avec une attention particulière portée au chevalier cuivré (*Moxostoma hubbsi*). Société de la faune et des parcs du Québec, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Longueuil. Rapport technique 16-08.

Vachon, N. 2003a. Guide et clé d'identification des juvéniles de chevaliers (genre Moxostoma) du Québec, Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de Montréal, de Laval et de la Montérégie, Longueuil, Rapport technique 16-14F, vi + 26 p. et 2 annexes. Également disponible en anglais.

Vachon, N. 2003b. L'envasement des cours d'eau : processus, causes et effets sur les écosystèmes avec une attention particulière aux Catostomidés dont le chevalier cuivré (*Moxostoma hubbsi*). Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de Montréal, de Laval et de la Montérégie, Longueuil, Rapport technique 16-13. vi + 49 p.

Vachon, N. 2007. Bilan sommaire du suivi du recrutement des chevaliers dans le secteur Saint-Marc de la rivière Richelieu de 2003 à 2006 avec une attention particulière portée au chevalier cuivré (Moxostoma hubbsi). Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune de l'Estrie, de Montréal et de la Montérégie. Longueuil. Rapp. Tech. 16-34, vii + 31 pages + 1 annexe.

Vachon, N. 2010. Reproduction artificielle, ensemencements et suivi du recrutement du chevalier cuivré en 2009, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Unité de gestion des ressources naturelles et de la faune de Montréal-Montérégie, Longueuil, Rapp. tech. 16-44, vii + 28 p. + 5 annexes.

Vachon, N., et P. Dumont. 2000. Caractérisation des premières mentions de capture de la tanche (Tinca tinca L.) dans le Haut-Richelieu (Québec), Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Montérégie, Longueuil, Rapport technique 16-07, ix + 25 p.

Van Der Kraak, G.J., K.R. Munkittrick, M.E. McMaster, C.B. Portt et J.P. Chang. 1992. Exposure to bleached kraft pulp mill effluent disrupts the pituitary-gonadal axis of White Sucker at multiple sites. Toxicology and Applied Pharmacology 115(2): 224-233.

Vladykov, V.D. 1941. Observations sur les "carpes" dans la rivière Châteauguay, in Rapport de la station biologique de Montréal et de la Station de biologie du parc des Laurentides pour l'année 1941. Ministère de la Chasse et de la Pêche du Québec, Institut de biologie, Université de Montréal, fascicule 3, appendice 6 : 369-375.

Vladykov, V.D. 1942. Two freshwater fishes new for Quebec. Copeia 3 : 193-194.

White, A.W. et M.B. Trautman. 1981. Brief note: discovery of the river redhorse, *Moxostoma carinatum* in the Grand River, an Ohio tributary of Lake Erie. Ohio Journal of Science 81(1) : 45.

Willox, C.C., M. Fruetel, and N.P. Lester. 1997. Nearshore Community Index Netting (NSCIN) in Ontario: year 5 update. FAU Network Report 1997-1. Ontario Ministry of Natural Resources.

Yoder, C.O. et R.A. Beaumier. 1986. The occurrence and distribution of River Redhorse, *Moxostoma carinatum* and Greater Redhorse, *Moxostoma valenciennesi* in the Sandusky River, Ohio. Ohio Journal of Science 86(1) : 18-21.

Yoder, C.O., E.T. Rankin, M.A. Smith, B.C. Alsdorf, D.J. Altfater, C.E. Boucher, R.J. Miltner, D.E. Mishne, R.E. Sanders et R.F. Thomas. 2005. Changes in fish assemblage status in Ohio's non-wadeable rivers and streams over two decades. Pages 399-430 *in* Historical Changes in Large River Fish Assemblages of the Americas. American Fisheries Society Symposium 45.

13. Personnes-ressources

Liste des communications personnelles :

Jason Barnucz (Pêches et Océans Canada)
Jim Bowlby (ministère des Richesses naturelles Forêts de l'Ontario)
Graham Buck (ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario)
Réjean Dumas (ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs)
John Farrell (station biologique des Mille-Îles)
Henri Fournier (ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec)
Tim Haxton (ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario)
Jim Hoyle (ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario)
Kirby Punt (ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario)
Scott Reid (ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario)
Scott Smithers (ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario)
Brynn Upsdell (Ausable Bayfield Conservation Authority)
Nathalie Vachon (ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec)